துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்
செப்டம்பர் 1989 விலை ரூ.2.50
தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும்
புதுவை அறிவியல் இயக்கமும்
இணைந்த வெளியீடு.

ஆசிரியர் : சு. சீனிவாசன்
ஆசிரியர் குழு : ஜெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி, வி. முருகன், தி. சுந்தரராமன், ஆ. கோவிந்தராஜுலு, ஈ. அருணந்தி, ப. குப்புசாமி.

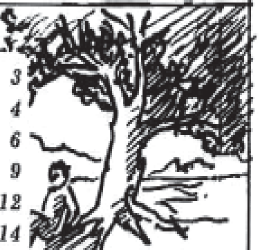
பதிப்பாளர் : எம். தேவப்ரகாஷ்,
பதிப்பாளர் குழு : ஜெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி, தி. சுந்தரராமன், எம். ஆனந்தன், த.வி. வெங்கடேஸ்வரன், வெங்கடேஷ் ஆத்ரேயா.

தயாரிப்பு : சென்னை புக்ஸ்
வடிவமைப்பு : ஏஞ்சலோ கிராபிக்ஸ்
ஒளிஅச்சுக்கோர்வை : ஆர்ட்பிரிண்ட்ஸ்
அச்சு : ஆர்ஜே பிராசஸ்.

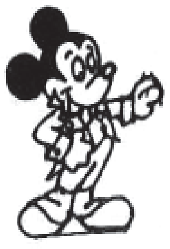
துளிருக்கு சந்தா செலுத்துவோர் அனுப்ப வேண்டிய முகவரி :
துளிர்
11, முத்தையா தோட்டத் தெரு,
லாயிட்ஸ் சாலை, இராயப்பேட்டை,
சென்னை - 600 014.

தனி இதழ் ரூ. 2.50 ஆண்டுச்சந்தா ரூ. 30/-
பள்ளி, கல்லூரி, நூலகம் மற்றும் நிறுவனங்களுக்கான ஆண்டு சந்தா ரூ. 40/-

உள்ளே......



கணக்குப்புதிர்	3
மரம் நீர் இறைக்கிறது	4
பட்டமரம்	6
மரவளையம்	9
கதிரவனின் கதி	12
பாதாள ரெயில்வே	14
என்பக்கம்	16
நேரு கடிதம்	18
பனிக்கட்டி வீடு	22
சூழ்மரங்கள்	23
யுரேகா	24
செய்துபார்	26
சித்திரம் பேசுதடி	27
பேருந்தே	32
ஆடும் குதிரை	33



அறிவியல் தொழில்நுட்பச் செய்தி பரிமாற்ற குழு, அறிவியல் தொழில் நுட்பத்துறை, இந்திய அரசு-அறிவியல் மற்றும் தொழில் நுட்ப மாநில கவுன்சில், தமிழ்நாடு-அறிவியல் மற்றும் தொழில் நுட்பப் பிரிவு, திட்டம் மற்றும் ஆராய்ச்சித்துறை, புதுவை ஆகியோரின் பகுதி நிதி உதவியோடு இவ்விதழ் வெளிவருகிறது.

இவ்விதழில் இடம்பெறும் கட்டுரைகள் மற்றும் கருத்துகள் அறிவியல் தொழில்நுட்பச் செய்திப்பரிமாற்றக் குழுவின் கருத்துகளாகாது.

Supported by the National Council for Science and Technology Communication. Department of Science and Technology. Government of India. The views expressed in this Magazine are not necessarly those of NCSTC/DST.

துளிர்

மலர் 3 இதழ் 11 செப்டம்பர் 1989

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும்
புதுவை அறிவியல் இயக்கமும்
இணைந்த வெளியீடு

ஒரு வேண்டுகோள்

அன்புத் தம்பி தங்கைகளே!

உங்களிடம் சில கருத்துக்களைப் பரிமாறிக் கொள்ள விரும்புகிறேன். நீங்கள் எழுதும் ஒவ்வொரு கடிதத்தையும் நாங்கள் அக்கறையுடன் வாசிக்கிறோம். அவற்றை இயன்ற அளவில் என் பக்கம் பகுதியில் பிரசுரிக்கவும் முயன்று வருகிறோம். நீங்கள் எழுதும் அனைத்தும் அடுத்த இதழிலேயே வெளிவந்துவிடும் என ஆவலாய் எதிர்பார்த்து பின்பு சோர்வு அடைய வேண்டாம். தரமுள்ளவற்றை தெரிவு செய்து அவ்வப்போது துளிரில் வெளியிடுவதையே கடமையாகக் கொண்டுள்ளோம். இந்த நிலையில் ஒரு சில வேண்டுகோளை உங்கள் முன் வைக்கிறேன்.

நீங்கள் கடிதத்தை அஞ்சல் பெட்டியில் போடுமுன் போதிய தபால்தலைகள் அதன் மீது ஒட்டப்பட்டிருக்கின்றனவா என சரி பாருங்கள். குறைந்த மதிப்பிற்கு தபால்தலை ஒட்டப்பட்ட கடிதங்கள் வரவேற்கப் படமாட்டா. உள்நாட்டு அஞ்சல் உறையில் (Inland letter) இணைப்பு ஏதும் வைத்து அனுப்பாதீர்கள். இது சட்டப்படி குற்றமாகும். தகப்பனாரின் பெயரை விரிவாக முதலில் எழுதிவிட்டு பிறகு உங்கள்பெயரை S/o, D/o எனச் சேர்க்காதீர்கள். உங்கள் பெயரை மட்டுமே தெளிவாக எழுதுங்கள். தனி இதழ் வேண்டுமென்று அஞ்சல் உறைக்குள் ரூபாய் நோட்டுகளை வைத்து அனுப்புவதும் குற்ற

மாகும். இப்பிழைகளை இனி செய்ய முயலாதீர்கள்.

துளிர் இதழ் பெற விரும்புவோர் சென்னையிலுள்ள அலுவலக முகவரிக்கே எழுதிட வேண்டும். சந்தா மூலம் துளிரைப் பெற முயலுங்கள். இதனால் கால தாமதமின்றி உங்கள் கதவைத்தேடி துளிர் கிடைக்க உறுதி செய்யப்படுகிறது. அடுத்து உங்கள் படைப்புகள் எவ்வாறு அமையவேண்டும் என்பது குறித்து ஒரு சில வார்த்தைகள் சொல்ல விரும்புகிறேன்.

துளிரை வாழ்த்தி கவிதை புனைவதைக் காட்டிலும் உங்கள் சிந்தனையைக் கவர்ந்த அறிவியல் உண்மையின் அடிப்படையில் கவிதை எழுதுவதை வரவேற்கிறேன். யுரேகா பகுதியில், தலைமுடி நீளமாக வளர்வதற்கு என்ன வழி? மனிதன் நீண்ட ஆயுளுடன் இருக்க நெல்லிக்கனி உதவுமா? குங்குமப்பூ சாப்பிட்டால் உடல் நிறம் சிவக்குமா? என்ற கேள்விகளைத் தொடுப்பதைத் தவிர்க்கவும். இதே கேள்விகளை சற்று வேறுவிதமாக முடிவளர்வதற்கு வேண்டிய புரதப் பொருள் என்ன? மனிதன் மூப்படைய காரணம் என்ன? உடல் நிறம் எதனைப் பொறுத்து அமைகிறது? என வினவலாம். இவ்வாறு எழுப்பும் கேள்விகள் சிந்தனையை தூண்டுவதாக அமைகின்றன.

யுரேகா பகுதிக்கு நீங்களே சிந்தித்து பதில் எழுத முயலுங்கள். உடன் பயிலும் மாணவர்கள் எழுதும் விடைகளை அப்படியே பிரதி எடுத்து அனுப்பாதீர்கள். இதனால் ஆசிரியருக்கோ உங்களுக்கோ நன்மை ஏதும் விளையப் போவதில்லை. கேள்விகளுக்கு விடை தெரியவில்லை எனில் மீண்டும் கேள்விகளையே பதிலாக எழுதாதீர்கள். அருட்கொடையாக மதிப்பெண் வழங்க துளிர் ஒரு தேர்வுத்தாள் இல்லை என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள்.

உங்கள் நண்பர்களுக்கும், ஏன் தம்பி தங்கைகளுக்கும் துளிரிலுள்ள கருத்துகளை எடுத்துச் சொல்லுங்கள். அவர்களையும் துளிர் வாசகர்களாகவும் சந்தாதாரர்களாகவும் ஆக்கிட முயலுங்கள். துளிரிலுள்ள கருத்துக்களை விமரிசிக்க உங்களுக்கு உற்ற துணைவர்களாக ஆசிரியர்கள் இருப்பார்கள். ஆசிரியர்கள் உங்களுக்கு வழிகாட்டியாகவும் நீங்கள் எங்களை வழிநடத்திச் செல்பவராகவும் இருப்பதையே நாங்கள் விரும்புகிறோம்.

— ஆசிரியர்

படைப்புகள்

குழந்தைகள், மாணவர்களுக்கான படைப்புகளுக்கு இரண்டு பக்கங்கள் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன. கேள்விகள், ஓவியங்கள் பாடல்கள் என அனைத்தும் 'என் பக்கம்' எனத் தலைப்பிட்டு கீழ்க்காணும் முகவரிகளில் ஏதேனும் ஒன்றுக்கு அனுப்பிவைக்க வேண்டுகிறோம்.

- கல்பாக்கம்

க. சீனிவாசன், ஆசிரியர், துளிர்,
கதவு எண்-65, 52-வது தெரு, கல்பாக்கம் - 603 102.

- பாண்டிச்சேரி

ஜெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி
129/1, சுப்ரமணியர் கோயில் தெரு,
செல்லபெருமாள்பேட்டை, பாண்டிச்சேரி - 605 008.

- சென்னை

த.வி. வெங்கடேஸ்வரன்,
11, முத்தையா தோட்டத் தெரு, லாயிட்ஸ் சாலை,
இராயப்பேட்டை, சென்னை - 600 014.

- பழநி

பேராசிரியர் ஈ. அருணந்தி
90 தெற்கு ரத வீதி, பழநி - 624 601.

- மதுரை

பேராசிரியர் பி. ராஜமாணிக்கம்,
எம்-428 TNHB காலனி, எல்லீஸ் நகர்,
மதுரை - 625 016.

- நாகர்கோவில்

பேராசிரியர் எம். அனந்த கிருஷ்ணன்
5, தெற்கு புதுத்தெரு, வடசேரி,
நாகர்கோவில் - 629 001.

சேவை நோக்கு முகவர்கள்

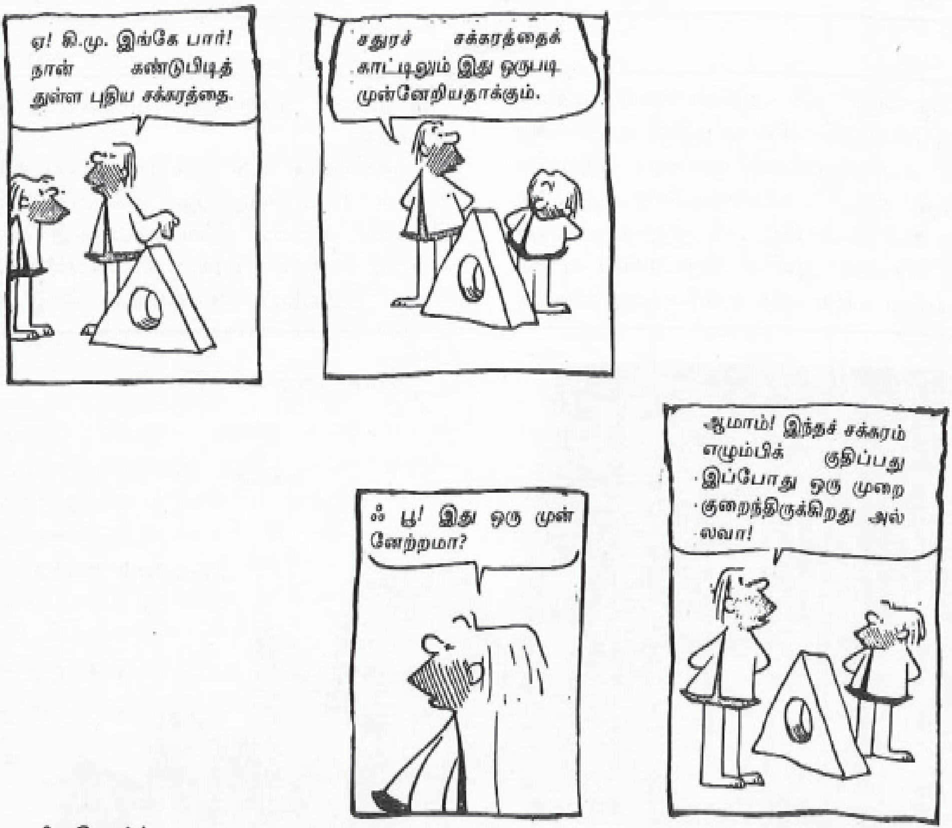
துளிர் மாணவர்களிடையே மிகவும் வரவேற்பு பெற்று வருவதை நீங்கள் அறிவீர்கள். இதற்கு பள்ளி ஆசிரியர்களின் ஒத்துழைப்பும் அதிகரித்துள்ளது. இந்நிலையில் 'சேவை நோக்கு முகவர்' என்ற புதிய முறையை அறிமுகம் செய்துள்ளோம். 10- பிரதிகளுக்குக்கூட ஒருவர் முகவர் ஆகலாம்.

பிரதி ஒன்றுக்கு ரூ. 2.50 வீதம் முன் தொகை கட்டினால் போதும். 20% கழிவும் உண்டு. பள்ளி ஆசிரியர்கள் மற்றும் ஆர்வம் உள்ள அனைவரும், இந்த வாய்ப்பைப் பயன்படுத்திக்கொள்ள வேண்டுகிறோம்.

தொடர்பு கொள்ள வேண்டிய முகவரி :

துளிர்
11, முத்தையா தோட்டத் தெரு,
லாயிட்ஸ் சாலை, இராயப்பேட்டை,
சென்னை - 600 014.

ஒரு எளிய சக்கரம்?!



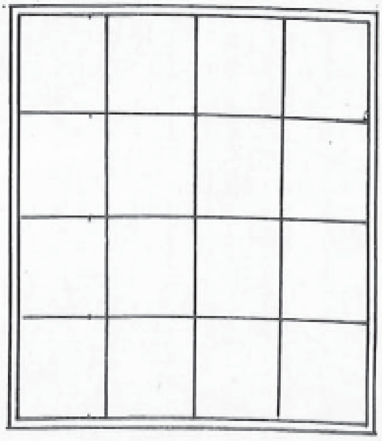
ஜானி ஹெர்ட்

கணக்குப் புதிர்

அருகிலுள்ள கட்டங்களில் 13 முதல் 28 வரை உள்ள எண்களை நிரப்பி, எந்தப் பக்கமும் கூட்டினாலும் 82 வரும்படிச் செய். ஆனால் ஒரு நிபந்தனை! ஒரு கட்டத்தில் நிரப்பிய எண்ணை மீண்டும் மற்ற கட்டங்களில் பயன்படுத்தக்கூடாது. எங்கே விடையைக் காண முயலுங்கள்.

தி.லிங்கதுரை,

விடை 8 ஆம் பக்கம் பார்க்க

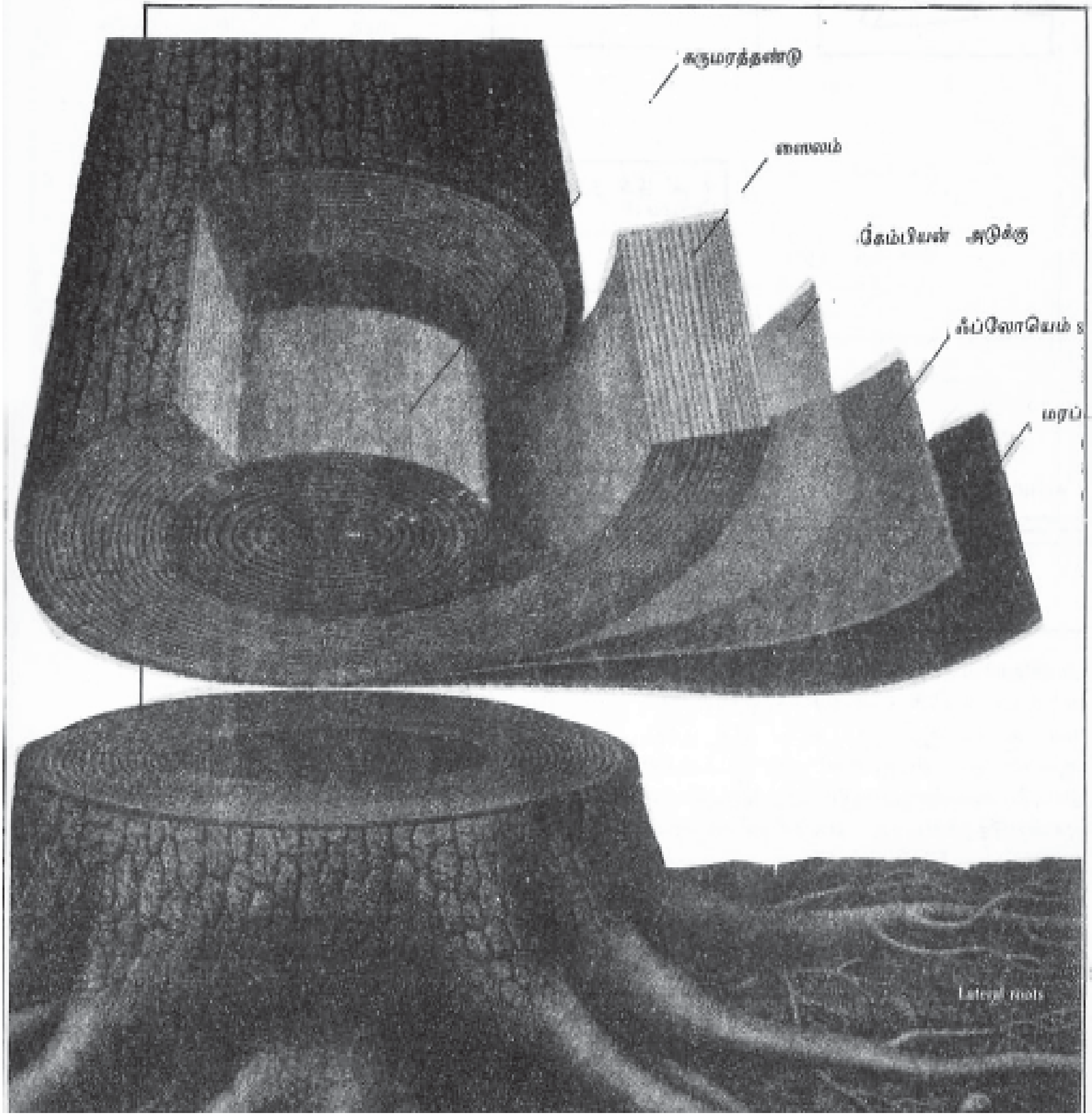


மரம்
நீர் இறைக்கும் இயந்திரம்

மகேஷ்

ஏதாவது ஒரு அறிவியல் புனைகதை எழுதவேண்டுமெனில் மரத்தின் வரலாற்றை விட சுவாரஸ்யமான ஒன்றைக் கற்பனை செய்து கூடப் பார்க்கமுடியாது. மரங்கள் மற்ற உயிரிகளைவிட பல நூறு வருடங்கள் (சில மரங்கள் ஆயிரம் வருடங்கள்) வாழக் கூடியவை. மற்ற எந்த உயிரினத்தை விடவும் அதிகமான ஆண்டுகள் வாழக்கூடியவை மரங்கள்.

ஒவ்வொரு வருடமும் பல புதிய வாரிககளை மரம் ஈனுகிறது. சரியான தட்ப வெப்பச் சூழலில் இவை தழைத்து வளர்கின்றன. சூரிய ஒளி, நீர், மண்ணிலே உள்ள கனிவளப் பொருள்கள் — இவை



மட்டும் இருந்தாலே போதும் மரம் செழித்து வளரும்.

இவையனைத்தும் மரத்தின் வியக்கத் தக்க கதையின் ஒரு பகுதிதான். மரத்தின் அமைப்பு மிகப் பரந்து விரிந்த ஒன்றாகும். உண்மையில் மரத்தண்டின் ஒரு சிறிய பகுதியே "உயிருடன்" இருக்கிறது. ஒரு மரத் தண்டின் மையத்தில் கருமரத்தண்டு (Heart Wood) என்ற பகுதி இருக்கிறது. இந்தக் கருமரத்தண்டு உண்மையில் உயிருடன் இல்லை; அதாவது செயலிழந்து உள்ளது. ஆனால் இந்தக் கருமரத்தண்டே மரம் உயரமாக நேராக வளர்ந்து சூரிய ஒளியை எட்டிப் பிடிக்கவும் உதவியாக இருக்கிறது. மரத்தின் முதுகெலும்பும் இதுதான்.

ஒரு மரம் உலகிலுள்ள மிகச்சிறந்த நீர் இறைக்கும் இயந்திரம் ஆகும். எவ்வித ஒலியும் எழுப்பாமல் எவ்வித அசைவுமின்றிப் பெரும் அளவு நீரை மேலே கொண்டு வருகிறது. ஒருசில அடிகள் உயரம் வளர்ந்துள்ள மரக்கன்றில் ஒரு நாளைக்குச் மண்ணிலிருந்து சுமார் 50 லிட்டர் நீரை வேர்மூலம் உறிஞ்சி மரத் தண்டுமூலம் இறைத்து ஒவ்வொரு இலைக் கும் கொண்டுசேர்க்கிறது.

சாதாரண மரம் ஒன்றுக்கு ஒரு நாளைக்கு சுமார் 500 லிட்டருக்கும் அதிக மாக நீர் தேவைப்படும். 1/2 டன் நீர்!

புவிஈர்ப்பு ஆற்றலுக்கு எதிர்த்திசையில் எப்படி மரம் நீரை இறைக்கிறது.

விளக்கிலே எண்ணெய் திரியின் வழியாக கீழிருந்து மேலாக ஏறுவதுபோல மரத்தில் உள்ள மயிரிழைக் குழாய்கள் வழியாக நீர் தந்துகிக் கவர்ச்சி விசையினால் மேலே ஏறுகிறது.

ஒரு துளி நீர் இலைகளிலே ஆவியானதும் இதை ஈடுகட்ட கீழிலிருந்து வேறு ஒரு துளி நீர் உறிஞ்சப்பட்டு அனுப் பப்படுகிறது. இவ்வாறு தொடர்ந்து இந்த இயற்கை நீர் இறைக்கும்இயந்திரம் வேலை செய்கிறது. இந்த இறைக்கும் இயந்திரம் சிலவகை மரங்களில் 350 அடிக்கும் மேலே கூட நீரை இறைக்கவேண்டியுள்ளது. இவ் வாறு நீர் இறைக்க உருவாகும் மயிரிழைக் குழாய்கள் காலம் செல்லச் செல்ல ரெசின், பிசின் படர்ந்து பயனற்றதாய் மாறிவிடுகிறது. இவை காலப்போக்கில் இறுத்துப் போய் கருமர தண்டுடன் ஒன்றாகி கரும ரத்தண்டாகிவிடுகிறது. காலப் போக்கில் கருமரத்தண்டு உருவில் பெருத்துவிடும்.

கருமரத்தண்டைச் சுற்றி பல அடுக்குக ளில் ஸைலம் எனப்படும் மரசெல் அடுக் குகள் உள்ளன. இந்த ஸைலம் மரசெல் அடுக்குகள் தான் மயிரிழைக் குழாய்களை உடையதாய் இருக்கும். இந்தப்பகுதி வழியாகத்தான் மரம் ஒவ்வொரு இலைக் கும் நீரை இறைத்து அனுப்புகிறது. காலப் போக்கில் இந்த அடுக்கில் உள்ள குழாய் களில் ரெஸின், பிசின் படர்கிறது. இதனால் இந்தக் குழாய்கள் இறுகி விடுகிறது. செல் கள் மரத்தண்டின் பகுதியாக மாறிவிடுகின் றன.

இவ்வாறு மறையும் மர செல்களை ஈடுகட்ட புதிய மர செல்கள் ஆண்டு தோறும் உருவாக்கப்படுகின்றன. இந்த மர செல்கள் ஸைலம் அடுக்குக்கு அடுத்தாற் போல் படர்ந்து வளர்கின்றன. இந்த வளரும் அடுக்குக்கு கேம்பியன் அடுக்கு என்று பெயர். இந்த அடுக்கு ஒரு செல் பருமன் தான் இருக்கும்.

இந்த கேம்பியன் அடுக்குக்கு அடுத்து படர்ந்து இருக்கும் அடுக்கு ஃப்லோயெம் அடுக்கு. இதுவும் ஆண்டுதோறும் புதிதாய் வளரும் மரசெல் அடுக்குதான். இந்த அடுக் குதான் மரத்தின் பல்வேறு பகுதிகளுக்கு உயிர்ச் சத்து, சர்க்கரை முதலிய தாதுப் பொருள்களை எடுத்துச் செல்லும் வாக னமாகும். காலப்போக்கில் இந்தப் பகுதி யும் இறுகி இதற்கு அடுத்தாற்போல் உள்ள மரப்பட்டை அடுக்குடன் இணைந்து விடு கிறது. இப்போது புதிய ஒரு ஃப்லோயெம் அடுக்கு உருவாகிறது.

புதிதாக உருவாகும் ஃப்லோயெம் அடுக்குகளுக்கும் ஸைலம் அடுக்கிற்கும் மர செல்கிளைத் தயாரித்து அளிக்கும் பகுதி கேம்பியன் அடுக்குதான்.

இவ்வாறு மரத்தினுள் அடுக்குகள் காலப்போக்கில் ஈடுகட்டப்படுகிறது. இதனாலேயே வருடா வருடம் மரம் தடிக் கிறது. இளைய மரத்தில் மரப்பட்டை மெலியதாகவும் வயது ஆக ஆக மரப் பட்டை உறுதியாகவும் மாறுவது இந்த நிகழ்ச்சியினால்தான்!

பட்டமரம் பொன்னாகிறது

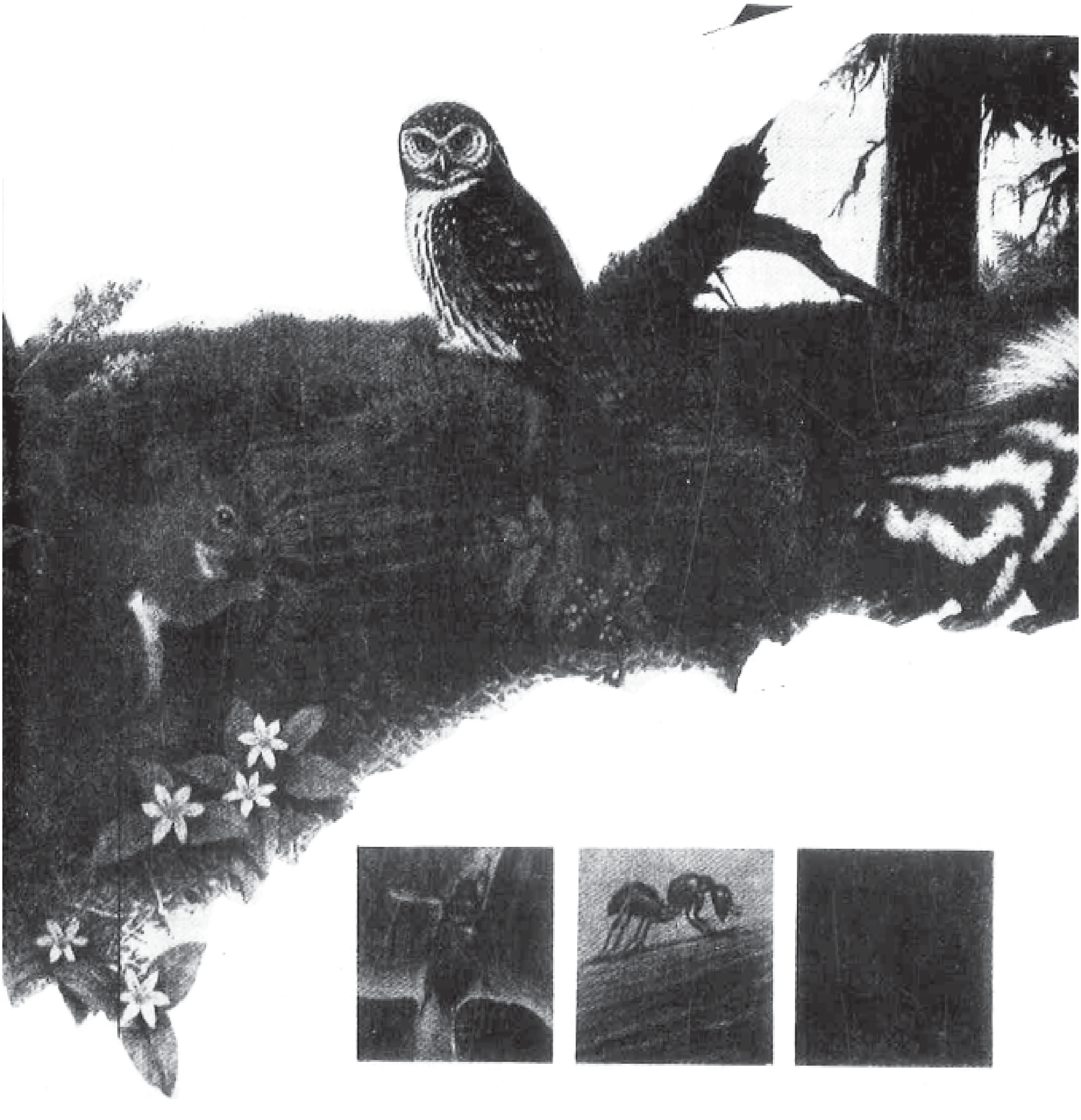
மகேஷ்

ஒரு மரம் வயதாகிப் பட்டுப்போய் விழும் போது அதன் அழிவைத்தான் மனிதஇனம் பார்க்கிறதே தவிர தொடர்ந்து வரும் சுழல் முறையின் ஒரு பகுதிதான் இந்நிகழ்ச்சி என்பதைக் காணத் தவறுகிறது. மரம் அதன் சுற்றுச் சூழலில் இருக்கும் பொருள்களை வாழ்நாள் முழுவதும் சேமித்து தன்னுள் வைத்துக் கொள்கிறது. தண்ணீர், மண் ஆகியவற்றிலுள்ள தாதுப்பொருள்கள் சூரியனிலிருந்து பெறப்படும் ஆற்றல், இவை இலையாகவும், தளிராகவும், கிளையாகவும் உருப்பெருகின்றது. மரம் பட்டுப்போய் விழும்போது, மரத்தில் சேமிக்கப்பட்டிருக்கும் எல்லா சத்துப்பொருள்களும் மீண்டும் (பிற தாவரங்களுக்கும், உயிரினங்களுக்கும்) மண்ணுக்குத் திரும்பிச் செல்கின்றன.

மரம் உயிருடன் இருக்கையில், பூச்சிகளின் தாக்குதல்களிலிருந்தும், நோய்கள் தொற்றுதலிலிருந்தும் மரத்தை மரப்பட்டை பாதுகாக்கிறது. ஆனால் மரம் பட்டுப் போன நிலையில், அத்தகைய பாதுகாப்பு

கிடைப்பதில்லை. மரத்தின் உள் பகுதிகளைக் காத்துவந்த கடினமான உலர்ந்த மரப்பட்டை ஈரத்தாலும் வெப்பத்தாலும் காற்றினாலும் தளர்ந்து போகிறது. இந்த சந்தர்ப்பத்தைச் சாதகமாக்கிக் கொண்டு தாவரங்களும் உயிரினங்களும் மரத்திடம் தஞ்சம் புகுகின்றன. பூஞ்சைக்காளான், மரம் துளைக்கும் வண்டு, செல்கரையான் முதலியனதான் முதலில் வருவன; பூச்சிகள் ஏற்படுத்தும் குடைவுகளும் முட்டையிடும் மரப்பொந்துகளும் பாக்டீரியா, பூச்சிகள் போன்றவை நுழைவதற்கு வழியாக அமைகின்றன. மரத்தின் மேல் வண்டுகள் ஏற்படுத்தும் குடைவுகள் சில வேளைகளில் மரத்தைச் செதுக்கப்பட்ட ஒரு கலைப்பொருள் போல ஆக்கவும் செய்கின்றன.

கணக்கில்லாப் பூச்சிகளுக்கு உணவாகவும், உறைவிடமாகவும் உருமாறும் பட்டமரம் காலப்போக்கில் மென்மையடைகிறது. பூஞ்சைக் காளான்களையும், மரத்தின் சிறு துண்டுகளையும் நத்தைகள், கூட்டுப் புழுக்கள் உணவாகக் கொள்கின்றன. இவற்றை உண்பதற்காக சிறு விலங்குகள் வந்து சேர்கின்றன. நீடித்த தேய்மானத்தால் நுழைவாயில்கள் பொந்துகளாக மாறி பறவைகள், பாம்புகள் வாழ இருப்பிடத்தையும் உருவாக்கித் தருகின்றன.



மரம் பட்டுப்போய் விழுவதற்கு முன்பும் 'ஷெல்ஃப்' எனப்படும் பூஞ்சைக் காளான் தோன்றும். மரம் நிலத்தில் விழுந்தவுடன் அதைப்போன்ற மேலும் பல பூஞ்சைக் காளான்கள் வளர வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. ஈரமான சூழலில் வீழ்ந்துவிட்ட மரத்தின் மேற்பரப்பிலும், மரத்தைச் சுற்றிலும் பாசிகள் வளருகின்றன. சில நேரங்களில் குடைவுகளால் வெற்றாகி, நைந்துபோன மரம் தானே சிதைந்து மண்ணோடு மண்ணாகக் கலந்துவிடுகிறது. 'ஹூமஸ்' எனப்படும் இந்த வளமான மண், காட்டு மலர்களும் சிறு இலைத் தாவரங்களும் வளர்வதற்குத் துணைசெய்கின்றன.

மரத்தின் சிதைவு ஒவ்வொரு மரத்திற்கும் வேறுபடுகிறது. சிலவகை மரங்களின் செல்கள் இழைத்தன்மையுடையவை. இவை வேகமாகச் சிதைந்து போகின்றன. பெரிய மரம் சிறிய் மரத்தைவிட நீண்டகாலம் நீடித்திருக்கிறது. தட்பவெப்பம், ஈரப்பதம் ஆகியவையும் மரம் சிதைவடைவதில் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன. வெப்பமான, ஈரமான இடங்களில் விழும் மரமானது மற்ற இடங்களில் விழும் மரங்களைவிட வெகுவிரைவில் காணாமல் மறைந்து போகிறது.

கணக்குப் புதிருக்கான விடை

13	27	26	16
24	18	19	21
20	22	23	17
25	15	14	28

இளம் நண்பனே!

நீயும் உனது நண்பர்களும் துளிர் இதழைத் தொடர்ந்து வாங்குவதற்கு முடிவெடுத் திருப்பீர்கள். ஆண்டு சந்தா ரூ. 30/-ஐச் செலுத்தி சந்தாதாரர்ஆக வேண்டியதுதானே! ரூ. 30/- உடன் கீழே உள்ள ப்டிவத்தைப் பூர்த்தி செய்து வெட்டி எங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.

—நிர்வாகி

....✂..

துளிர்

11, முத்தையா தோட்டத் தெரு,
லாயிட்ஸ் தெரு, இராயப்பேட்டை,
சென்னை - 600 014.

நாள் : 1989

சந்தா படிவம்

எனக்கு/ எனது நண்பனுக்கு கீழ்காணும் முகவரிக்கு .... மாதம் முதல் .... மாதம் வரை ஒரு ஆண்டுக்கு துளிர் இதழ்களை அனுப்பக் கோருகிறேன். ஆண்டு சந்தா ரூ. 30/-ஐ பணவிடை / காசோலை / வரை ஓலையாக அனுப்பியிருக்கிறேன்.

இப்படிக்கு

முகவரி :
செல்வன் / குமாரி ....
....
....
PIN ☐☐☐☐☐☐

குறிப்பு:
பள்ளி, கல்லூரி, நூலகம்
மற்றும் நிறுவனங்களுக்கான
ஆண்டு சந்தா ரூ. 40/-

மரவளையம்
நிலமகளின் கைரேகையோ

மகேஷ்

ஒவ்வொரு மரமும் தன் வளர்ச்சியைப் பற்றி அழியாத ஒரு நாட்குறிப்பை வைத்துள்ளது. கடந்துபோன வருடங்கள், காலத்தே ஏற்பட்ட வறட்சிகள், தட்ப வெப்பநிலைகளில் மாறுதல்கள்... ஏன்? அருகிலிருக்கும் தாவரங்களின் சாவைக் கூட மரம் பதிவு செய்து கொள்கிறது. ஒரு மரத்தின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றத்தில் காணப்படும் மரவளையங்களில்தான் இந்த வரலாறுகள் அடங்கியிருக்கின்றன.

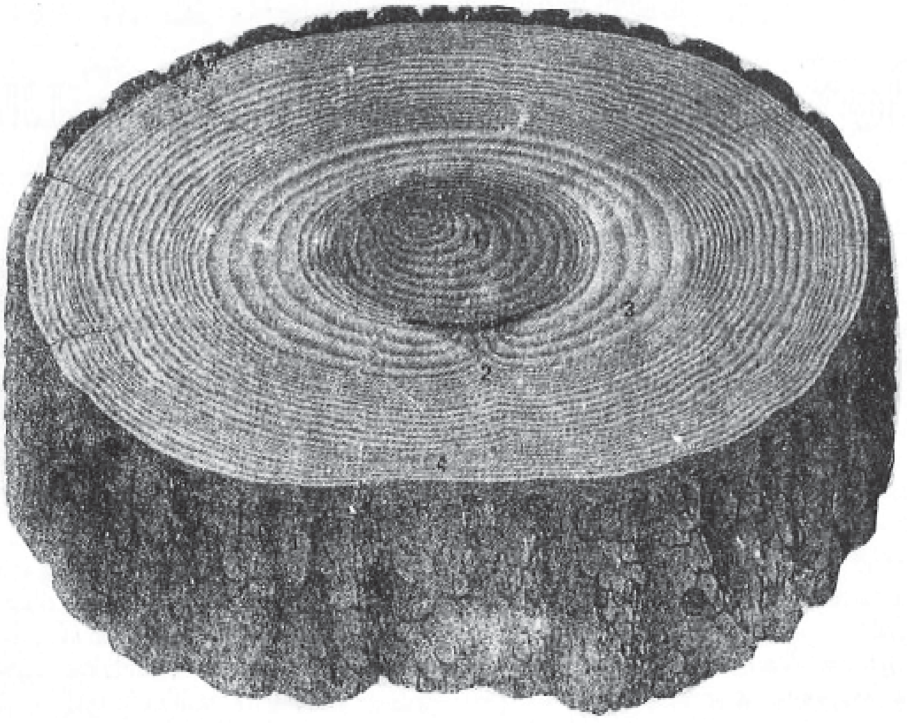
இந்த வஷளயங்கள் ஒரு மரத்தின் வளர் பருவத்தில் மரப்பட்டைக்கு அடியில் உருவாகின்றன. வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளிலுள்ள மரங்களுக்கு ஒரே ஒரு வளர்ச்சிப் பருவம்தான். இது வசந்தம் மற்றும் கோடைக்கால மாதங்களைக் குறிக்கிறது. இவ்விதமாகத் தோன்றும் ஒவ்வொரு வளையமும் மரத்தின் வாழ்வில் ஒரு ஆண்டையும், மொத்த வளையங்களின் எண்ணிக்கை அதன் வயதையும் குறிக்கிறது.

பொதுவாக ஒரு மரம் வெட்டப்பட்ட பின்தான் அதன் ஆண்டு வளையங்களைக் காண இயலும். ஆனால் இன்று வியப்பிற்குரிய வகையில், மரங்களை வெட்டாமல், அவை வாழ்ந்துகொண்டிருக்கும் போதே வளையங்களைக் கணிக்கும் முறையை அறிவியலறிஞர்கள் கண்டறிந்திருக்கிறார்கள்.

ஒரு மரம் தன் வயது குறித்துப் 'பொய்' கூடச் சொல்லலாம்.

ஒரு மரத்தின் உச்சியில் குறுக்காக வெட்டி, அதன் வளையங்களை எண்ணினால் கிடைக்கும் வயது குறைவாகத்தானிருக்கும். அந்த உயரத்திற்கு வளர்ந்து பிறகு கடந்த வருடங்களை மட்டுமே அது வெளிப்படுத்துகிறது. ஒரு மரத்தின் உண்மையான வயதைச் சொல்ல வேண்டுமானால் தரைக்கு அருகிலுள்ள பகுதியிலிருக்கும் ஆண்டு வளையங்களைத் தான் கணக்கில் கொள்ள வேண்டும். அப்போதும்கூட நாம் கணிக்கும் வயது தோராயமானதுதான். ஒரு வருடத்தின் வளர்ச்சிப் பருவத்தினிடையில் வறட்சி ஏற்படுமானால், வறட்சிக்கு முன்பு ஒரு மெல்லிய வளையமும் பின்னர் மற்றொரு வளையமும் உருவாகும். இதனால் ஒரு மரத்தின் வயது கூட்டிக் காட்டப்படுகிறது.

வெட்டப்பட்ட அடிமரத்தை ஒரு உருப்பெருக்கி கொண்டு பாருங்கள்! தேவதாரு போன்ற மரங்களில் ஆண்டு வளையங்களுக்கிடையில் இரண்டு தெளிவான அடுக்குகளைக் காணலாம். வசந்த பருவ மரத்திண்மம் எனப்படும் உள் அடுக்கு, வளரும் பருவத்தின் துவக்கத்தில் உருவாகிறது. இது மென்மையானது. வெளிரிய நிறம் கொண்டது. இதன் மெல்லிய செல்சுவர்கள் கடினத்தன்மை சேர்க்கும் நுண் வடிவமைப்புடையவை. கோடைப் பருவ மரத்திண்மம் தடித்த செல்சுவர்களால் ஆனது. இந்த செல்கள் கடினமாக கருமையாக நெருக்கமாக உள்ளன. ஒவ்வொரு ஆண்டு நிறைவிலும் ஒரு கருமையான கோடு ஏற்படுகிறது. அதிக வளர்ச்சி ஏற்படும்போது இந்த ஆண்டு வளையம் அகன்றதாக அமையும். இது ஒரு மரத்தின் வளர்ச்சிக்கு ஆதரவான சூழ்நிலை, தட்பவெப்பம், மழையளவு ஆகியவற்றைப் பிரதிபலிப்பதாகவும் அமைகிறது. தொடர்ந்து வறட்சி, பூச்சிகளின் தாக்குதல்கள் ஆகியன குறுகிய மரவளையங்களை ஏற்படுத்துகின்றன. ஆண்டு வளையங்கள் அழகிய ஒரு வட்டமாக அமைவது மிகவும் அரிது. ஏனெனில் ஒரு மரத்தின் வளர்ச்சி எல்லாப் புறங்களிலும் ஒரு சீராக அமையவேண்டும் என்ற அவசியமில்லை.



ஒரு குறிப்பிட்ட சுற்றுச் சூழலில் வளரும் மரங்களில் காணப்படும் வளையங்கள் நம் கவனத்தைக் கவருவனவாகும். எடுத்துக்காட்டாக பிரிஸ்டல்கோன் என்கிற மரம் மழை அதிகம் பொழியாத — வறட்சி மிகுந்த பகுதிகளில்தான் காணப்படுகிறது. இம் மரங்களிலுள்ள ஆண்டு வளையங்கள் சிறு சிறு தட்ப வெப்ப மாறுதல்களையும் துல்லியமாக எடுத்துரைக்கின்றன. இது, அறிவியலறிஞர்களுக்குப் பண்டைக் கால தட்பவெப்ப நிலை பற்றிய தகவல்களைக் கொடுக்கிறது. மாறாக, சுற்றுச் சூழல் நிலையாகவுள்ள வெப்ப மண்டலங்களில் வளரும் மரங்களில் ஆண்டு வளையங்களுக்கிடையில் சிறு வேறுபாடே இருக்கும்.

இன்று உலகில் மிக அதிக வயதுடைய பிரிஸ்டல்கோன், பைன் மரங்களைப் பொருத்தவரை, அவற்றின் வளையங்கள் சொல்லும் வரலாறு 4000 ஆண்டுகளுக்கும் முற்பட்டதாக இருக்கிறது. இன்றுள்ள சில மரங்கள், நீரோ மன்னன் ரோம் நகரை எரித்த போதும் (கி.மு.64) சார்லி மாக்னே சக்கரவர்த்தியாக இருந்தபோதும் மரக் கன்றுகளாக இருந்தவைதான்.

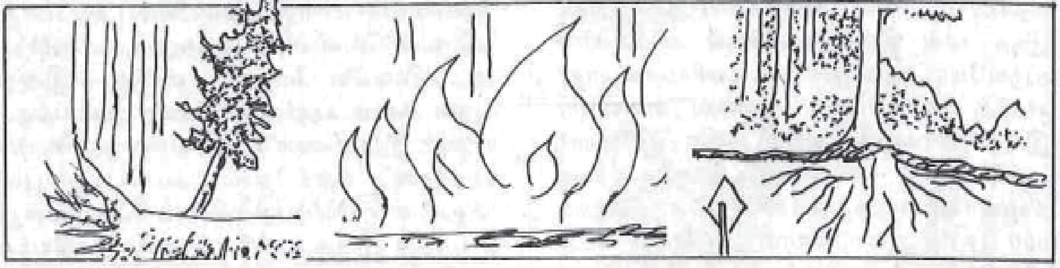
இந்நாளில் மரங்களை நீதிமன்றத்திற்கு எடுத்துச்சென்று குற்றவாளிக் கூண்டுகளில் சாட்சிக்காக நிறுத்தவும் செய்கிறார்கள். நிலம் அளப்பவர்கள் மரத்தில் ஏற்படுத்திய 'வெட்டு' மரவளையங்களில் பதிவாகி சர்வே நடந்த வருடத்தை எடுத்துக்காட்டுகிறது. சொத்து மாற்று வழக்குகளைத் தீர்க்க மரவளையம் உதவுகிறது.

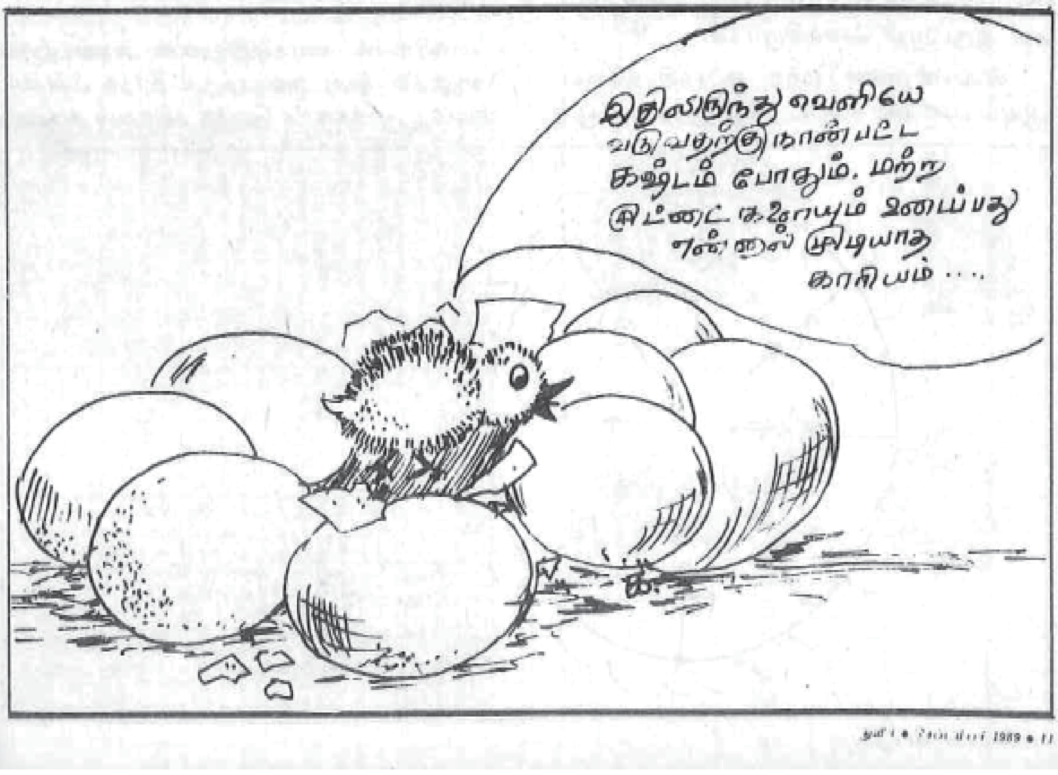
மனிதனின் கைரேகையைக் கொண்டு வருங்காலத்தை முன்னறிவிப்பு செய்ய இயலாது; அதே சமயம் மரவளையங்களைக் கொண்டு இறந்தகாலத்தைப் படிக்க முடிகிறது என்பதில் வியப்பு ஏற்படவில்லையா?

படததில் ஒரு மரத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம் காட்டப் பட்டிருக்கிறது. அதன் வாழ்வில் ஏற்பட்ட சில முக்கிய நிகழ்ச்சிகள் எண்களாலும் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. இந்த மரம், மரக்கன்றாக இருந்தபோது அருகிலுள்ள ஒரு பெரிய மரம் அதன் மீது விழ, ஒரு பக்கமாக சாய்ந்தது. ஆனால், அம் மரக்கன்று உயிரிழக்க வில்லை. விழுந்தமரம் மட்கியதும் கன்று மரம் மீண்டும் நிமிர்ந்து தொடர்ந்து வளரத் துவங்கியது. இக்காலத்தில் ஆண்டு வளையங்கள் மையத்தில் இருந்து ஒரு புறமாக சாய்ந்து இருப்பதை படத்தில் காணலாம்.
2. இங்கு ஒரு மரத்தின் மரப்பட்டையையும் வளரும் மர அடுக்குகளையும் தீ சேதப் படுத்தியது. இருப்பினும் தொடர்ந்து ஏற்பட்ட வளர்ச்சி இந்தக் காயத்தை ஆற்றிப் புண்ணை மறைத்துவிட்டது.
3. வனப் பரப்பின் அடர்த்தி குறைந்து, சூரிய ஒளி பரவலாகக் கிடைத்த நிலையில் மரத்தின் வளர்ச்சி பெருகியது.
4. மரங்களில் காணப்படும் மெல்லிய வளையங்கள் சாதாரணமாக நீண்டகால வறட்சியைச் சுட்டுவதாக கருதுவோம். ஆனால் இங்கே ஒரு சாலை போடும் பொழுது மரத்தின் வேர் பாதிக்கப்பட்டு, அதன் விளைவாக வளர்ச்சி குறைந்த மர வளையங்களைப் படத்தில் காணலாம்.

வளையங்களின் 'சாட்சி' யை எப்படிப் பலவகையிலும் கவனமாகப் பொருள் கொள்ள வேண்டும் என்பதை இது எடுத்துக்காட்டுகிறது. ஒரு தனிமரம் தன் எல்லைக்குட்பட்ட தட்பவெப்பநிலையை மட்டுமே பிரதிபலிக்கிறது என்பதை நாம் நினைவில் கொள்ளவேண்டும்.





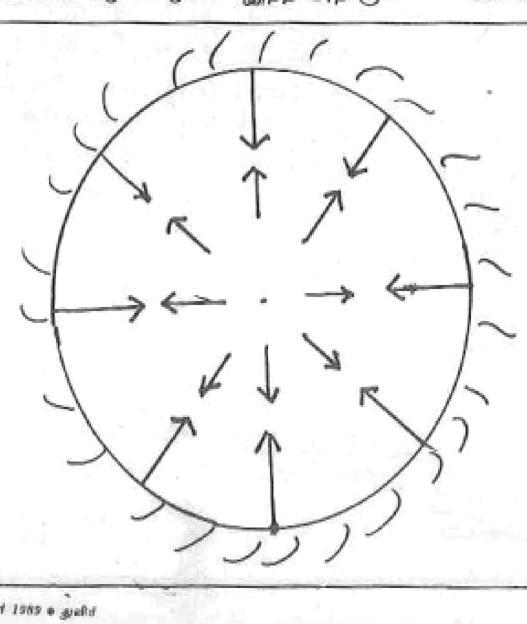
கதிரவனின் கதி என்னவாகும்?

சுசீ

கதிரவனுக்கு ஆற்றல் எங்கிருந்து கிடைக்கிறது? கதிரவனின் மையத்தில் நிகழும் அணுக்கரு பிணைவினாலேயே கதிரவனுக்கு ஆற்றல் கிடைக்கிறது. இந்த வினையின் போது ஹைட்ரஜன் அணுக்கருக்கள் ஹீலிய மாக மாறுகின்றன. கூடவே ஏராளமான ஆற்றலும் வெளிப்படுகிறது. இந்த ஆற்ற லின் அளவு 1000 கோடி ஆண்டுகள் வரை தொடரும் எனக் கணிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த கால இடைவெளிக்குள் கதிரவனின் உருவமோ அதன் ஒளியோ கணிசமாக மாறு வதற்கு வாய்ப்புகள் இல்லை எனலாம். இன்று கதிரவனுக்கு வயது என்ன தெரியுமா? அதன் வயது 460 கோடி ஆண்டுகள் என நிபுணர்கள் எடுத்துரைக்கிறார்கள். மேலும் 500 கோடி ஆண்டுகளாவது கதிரவன் சுடர் விட்டுக்கொண்டிருக்கும் என இதே அறிஞர் கள் ஆரூடமும் சொல்கிறார்கள்.

விண்ணிலுள்ள மற்ற நட்சத்திரங்களை ஆயும் பணியில் ஈடுபட்டுள்ள இந்த அறிஞர் கள் நம் சூரியனுக்கு என்ன நிகழப்போகிறது என்பதை முன் அறிவிக்கிறார்கள். 500 கோடி ஆண்டுகளுக்குப்பிறகு கதிரவனின் மையப்பகுதி சுருங்கி மேலும் சூடாகக் கூடும். அப்போது கதிரவனின் மேற்பரப்பு வெப்ப நிலை சிறிது குறையும். கதிரவனின் மையப் பகுதியில் வெப்பநிலை கூடுவதால் அங்குள்ள ஹைடிரஜன் அணுக்கருக்கள் மிக விரைவில் ஹீலியமாக மாற்றம் அடையும். அப்போது கதிரவன் வெளிவிடும் ஆற்றலும் உயர்ந்திருக் கும். கதிரவனின் மேற்பரப்பு விரிந்து — இன்று புதன் கோள சுற்றிவரும் பாதை அளவிற்குப் பரவும். இந்த நிலையில் கதிரவனை ஒரு "சிகப்பு அரக்கன்" என்கிறோம். அப்போது பூமி யிலுள்ள வெப்பநிலை மளமளவென்று உயர்ந்து இங்கு உயிரினம் வாழ தகுதியற்ற தாகிவிடும்.

கதிரவன் மையத்திலுள்ள ஹைடிரஜன் அணுக்கருக்கள் அனைத்தும் தீர்ந்த பின்னர், சிகப்பு அரக்கனாக இருந்த கதிரவன் சுருங்கத்



படவிளக்கம் சூரியன் இன்று ஒரு மஞ்சள் குள்ளனாக ஒளி வீசிக் கொண்டிருக்கிறது. அதன் உருவளவு (size) மாறாமல் இருந்து வருகிறது. சூரியனின் மையத்தில் உண்டாகும் அளப்பரிய வெப்பம் வெளிப்புறம் நோக்கிய ஒரு அழுத்தத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இதனை சூரியனின் ஈர்ப்பு ஆற்றல் சரிகட்டிவிடுகிறது. இதனால் சூரியன் சுருங்குவதோ விரிவதோ ஆகாமல் அதன் உருவம் நிலைத்திருக்கிறது.

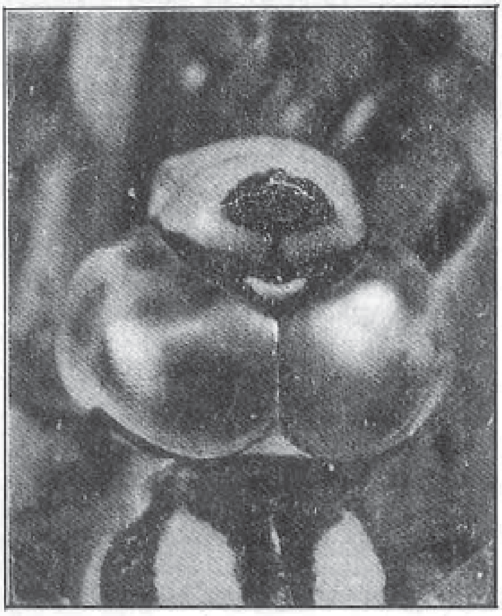
துவங்கும். இந்த நிலையில் கதிரவனில் கொந்தளிப்புகளும் வெடிப்புகளும் நிகழ்ந்து பெரும் அளவில் வாயுக்கள் வானவீதியில் அள்ளி வீசப்படும். இந்த நிகழ்வுகளுப்பின் கதிரவன் பூமியின் அளவுக்குச் சுருங்கி, ஒரு வெள்ளைக் குள்ளனாக உருமாறும். இதைக் கதிரவனின் வாழ்க்கைப் போராட்டக் கடைசி நிலை எனலாம். இந்த கட்டம் மேலும் 100 கோடி ஆண்டுகள் தொடரும். அப்போது கதிரவனிலுள்ள எல்லா எரிபொருள்களும் தீர்ந்து வெப்பம் தணிந்திருக்கும். இத்தகைய நிலையில் கதிரவனை "கறுப்பு அரக்கன்" எனச் சொல்கிறோம்.

கதிரவன் கறுப்பு அரக்கனாக உருமாறியதும், அதனைச் சுற்றிவரும் கோள்கள் அனைத்தும் குளிர்ந்து கருத்தும் பொலிவு இழக்கும். இந்த நிலையில் புவியின் வளிமண்டலத்திலுள்ள எல்லா வாயுக்களும் உறைந்து பூமியின் மேற்பரப்பில் படியத்துவங்கும். அத்துடன் பூமியில் வாழ்வும் அஸ்தமித்திருக்கும்.

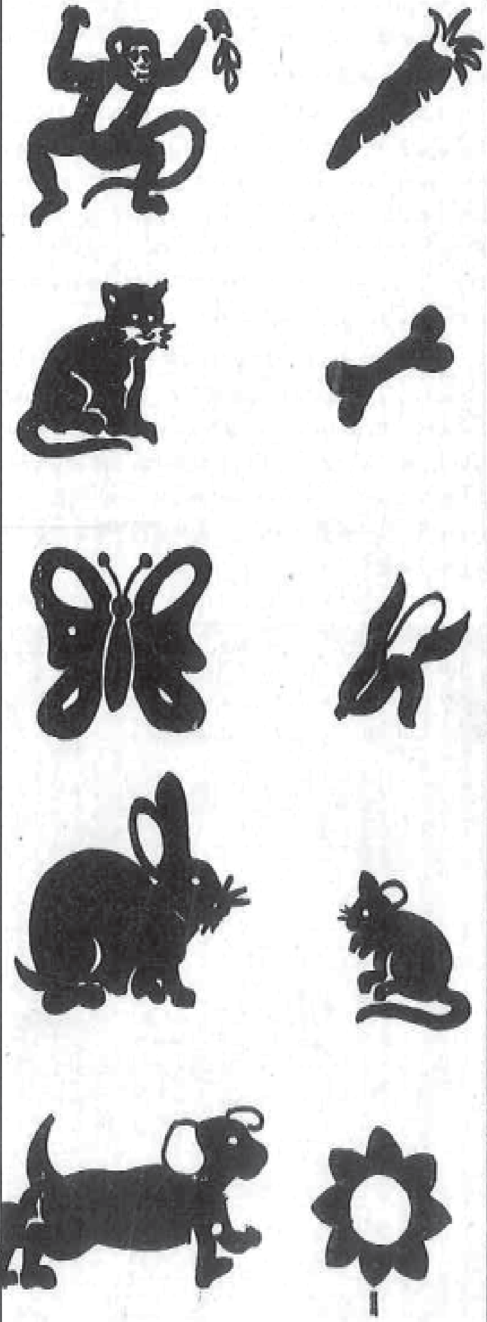
அப்படியா சேதி

ஈக்களுக்கு ஒவ்வொரு கண்ணிலும் பத்தாயிரக் கணக்கில் விழிலென்சுகள் உள்ளன.

பத்மநாபன், கோவை



எதுக்கு எது



ஸ்ரீதர்

த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்

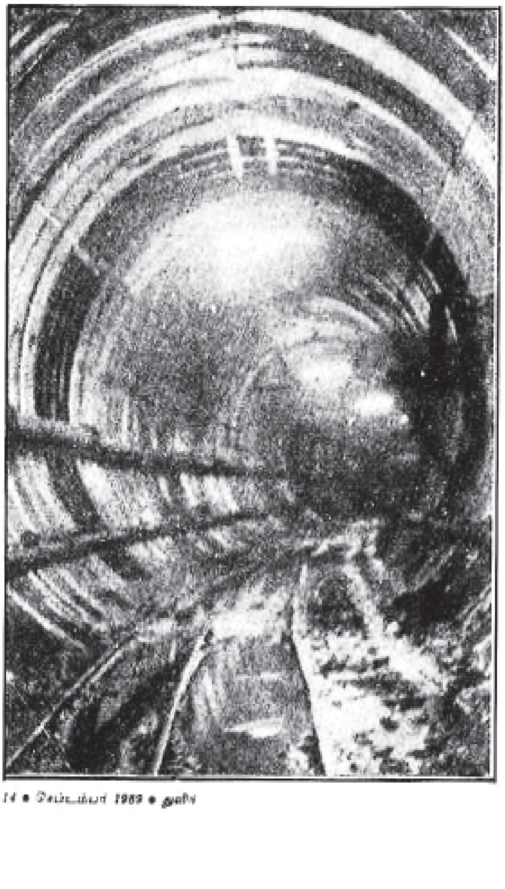
பாதாள ரெயில்

லண்டன், நியூயார்க், டோக்கியோ, மாஸ்கோவைப் போல் இந்திய மாநகரங்களில் ஒன்றான கல்கத்தாவிலும் பாதாள ரெயில்வே செயல்படத்துவங்கியுள்ளது.

கல்கத்தா நகரின் நிலப்பரப்பில் ஆறு சதவீதம் போக்குவரத்து சாலைகளாக இருக்கின்றன. எனவே இதற்கும் மேல் சாலை வசதிகளை அதிகப்படுத்த சலையின் இருமருங்கிலும் உள்ள வீடுகள், கடைகள் முதலியவற்றை இடித்து சாலை போடுவது அவ்வளவு எளிய செயலும் அல்ல.

இங்கேயுள்ள சாலையில் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் ஓரளவு வாகனங்களே செல்ல முடியும். அதற்குமேல் சென்றால் போக்குவரத்து நெரிசல் ஏற்பட்டுவிடும். கல்கத்தா நகரம் 'போக்குவரத்து நெரிசலுக்கு' பெயர் போனது என்பது உங்களுக்குத் தெரிந்ததுதானே?

கல்கத்தா பாதாள ரெயில் பாதை



மேலும், தனியார் வாகனங்கள் மூலமாக, மணிக்கு 1000 முதல் 1500 பேர் மட்டுமே ஒரு இடத்தை கடந்து பயணம் செய்ய முடியும். பேருந்து மூலமாக மணிக்கு 4000 முதல் 4500 பேர் பயணம் செய்யலாம். ஆனால் பாதாள ரெயில், மணிக்கு 60,000 முதல் 70,000 பயணிகளைச் சுமந்து செல்கிறது.

நகரத்தின் வளர்ச்சியில் பொதுமக்களின் இன்றியமையாத தேவையாக இத்தகைய பொதுப் போக்குவரத்து அமைப்புகளை உருவாக்குவது மிக அவசியமாகிறது. மேலும் மோட்டார் கார், பேருந்து போன்றவற்றால், சாலை விபத்து, சுற்றுச் சூழல் பாதிப்பு, நெரிசல் போன்ற இன்னல்களும் ஏற்படுகின்றன. பொருள் செலவும் தனியார் போக்குவரத்தில் அதிகம். ஆகவே, நகரங்களில் பொதுப் போக்குவரத்து முறை மிகவும் இன்றியமையாததாகிவிடுகிறது.

பாதாளரெயில் என்பது பூமிக்கடியில் குகைபாதைகள் அமைத்து, அவற்றில் ரெயில்களை ஓடவிடுவதே ஆகும்.

சாதாரணமாக, இது இரு ரயில்கள் செல்லுமளவிற்கு அகன்ற குகையாக இருக்கும். பெரும்பாலும் பாதாள குகைப்பாதை இரண்டு வகைகளில் அமைக்கப்படுகிறது. தரையில் பள்ளம் தோண்டி குகைப்பாதையை அமைத்து அதன் மீது மண்ணைப் போட்டு மூடிவிடுவது ஒருவகை. எலி வளை தோண்டுவது போல் பூமிக்கடியில் குடைந்து குகைப்பாதை அமைப்பது இன்னொரு வகை.

இந்த இரண்டு வகையிலும் கல்கத்தா பாதாள ரயில்பாதை போடப்பட்டுள்ளது.

பொதுவாக, மின்சார ரெயில்கள் தலைக்கு மேல் செல்லும் மின் கம்பிகளிலிருந்து தான் மின்இணைப்பைப் பெற்று இயங்குகின்றன. பாதாள ரெயில் முறையில் இரண்டு தண்டவாளங்களுக்கு இடையில் மற்றொரு தண்டவாளம் பிரத்தியேகமாகப் போடப்பட்டிருக்கும். இவற்றின் மூலமாகத்தான் ரெயில் என்ஜினுக்கு மின்சாரம் வினியோகம் செய்யப்படுகிறது.

பாதாள ரெயில்பாதை முழுவதும், ஏன் ரெயில்பெட்டிகளும் முற்றிலும் குளிர் பதனம் செய்யப்பட்டுள்ளது. இடையிடையே பாதாள குகைப் பாதைகளில் புதிய காற்று புக ராட்சஸ விசிறிகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

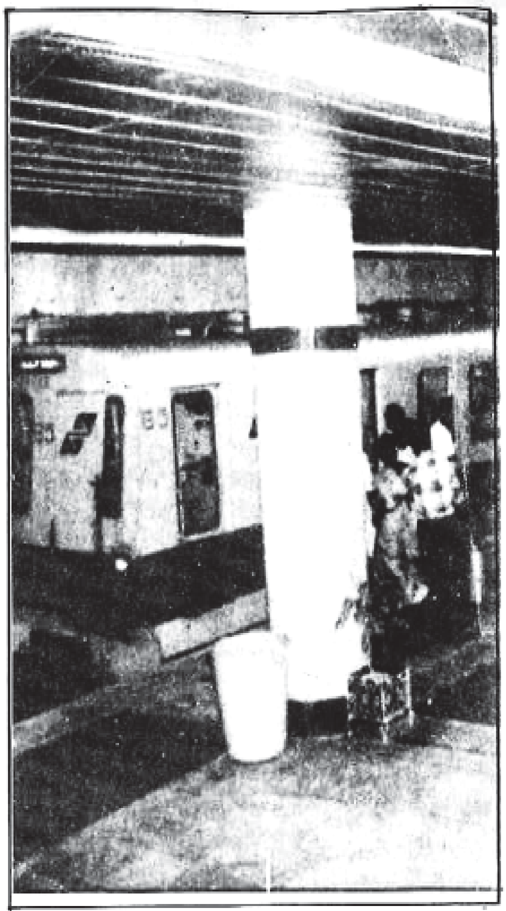
பார்ப்போரைக் கவரும் வகையில் கல்கத்தா நகர பாதாள ரெயில் நிலையங்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ரவீந்திரநாத் தாகூர், விவேகானந்தர், நேரு போன்ற பெரியோரின் பொன்மொழிகளை ஆங்காங்கே பொறித்து வைத்து சிறப்பித்துள்ளார்கள்.

இது மட்டுமல்ல. இந்த ரெயில்வே பணியில் பல நவீனத் தொழில்நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. Cab Signaling System எனப்படும் ஒருவகை சமிக்ஞை முறையை இவர்கள் கையாண்டுள்ளனர். பொதுவாக ரெயில் தண்டவாளங்களின் ஒரு புறத்தில்தான் கைகாட்டி மரம் அல்லது மின் சமிக்ஞை கம்பங்கள் இருப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். ஆனால் நவீன அறிவியல் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியினல் இப்போது பாதாள ரெயில்களின் என்ஜினிலேயே சமிக்ஞைகளைப் பார்த்து அறிந்து கொள்ளுமளவிற்கு வசதிகள் செய்து கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

இன்னொரு மகிழ்ச்சியான செய்தி : ஒரு ரெயில் மற்றொரு ரெயிலை மிகவும் அபாயகரமாக நெருங்கி விட்டால், விபத்தைத் தவிர்க்கும் பொருட்டு ரெயில் தானாகவே பிரேக் போட்டுக்கொண்டு நின்றுவிடும். எனவே இங்கு விபத்து நிகழும் வாய்ப்புகள் குறைவு. இதனல் ஒரு சில நொடி இடைவெளியில் ரெயில்களை ஒன்றன் பின் ஒன்றாகச் செலுத்த வாய்ப்பு உண்டு; மேலும் பயண நேரத்தை வேகமாகவும் சலிப்பூட்டாமலும் கழிக்க வழி ஏற்படுகிறது.

அண்மைக் காலங்களில் மக்களுக்கு எதிராகத் தொழிலாளர் வேலை பறிபோகும் வகையில் நவீன தொழில்நுட்பம் தவறாகப் பயன்படுத்தப்படும் வேளையில் பொதுமக்களுக்குச் சாதகமாக எவ்வாறு தொழில் நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தலாம் என்பதற்கு எடுத்துக்காட்டாக கல்கத்தா பாதாள ரெயில்பாதைத் திட்டம் அமைகிறது.

சரியான வாய்ப்பையும் வசதியையும் ஏற்படுத்திக் கொடுத்தால் நமது இந்திய



கல்கத்தா பாதாள ரெயில் நிலையம்

அறிவியலாளர்களும் தொழிநுட்ப வல்லுனர்களும், வளர்ந்த நாட்டு அறிஞர்கள் தரத்திற்கு ஈடாகவும் திறமையாகவும் செயல்படுவார்கள் என்பதற்கு கல்கத்தா பாதாள ரெயில்வே திட்டம் ஒரு சிறந்த சான்று எனலாம்.

சென்னையிலும் இவ்வாறான அதிவேக ரெயில்களைச் செலுத்த திட்டம் தீட்டியுள்ளனர். ஆனல் இது பாதாளத்தில் அல்ல; தலைக்கு மேலே ஆகாயத்தில். இந்த இருப்புப்பாதை அமைக்கும் பணி ஆமைவேகத்தில் நடைபோட்டுக் கொண்டு வருகிறது. சென்னை நகரின் ஒரு முக்கியப் பிரச்சினையாக உருவெடுத்து வரும் போக்குவரத்து நெரிசலை முடிவுக்குக் கொண்டு வரவல்லது இத்திட்டம். ஆனல் இது பல்வேறு அரசியல் காரணங்களினல் முனைப்பாக செயல்படவில்லை என எண்ணும் போது வருத்தம் மேலிடுகிறது.

என் பக்கம்

● தண்டவாளங்கள் பற்றியும், இன்ஜின்கள் பற்றியும் படத்துடன் விளக்கியதற்கு என் இதய ஆழத்திலிருந்து நன்றிகள்.

— ச. நாகராஜன், தொரப்பாடி

● கட்டுப்பாட்டுக்குள் அடங்கிய கணவன் — சிறுகதை அருமையாக இருந்நதது.

— கோ. சரவணன், மயிலாடுதுறை

● ஜுலை மாத யுரேகா கேள்விகளைப் பார்த்தோம். அதற்கான பதில்கள் எங்களுக்கு ஒரிரு கேள்விகளுக்கு மட்டுமே தெரிந்தது. மேலும் மற்ற கேள்விகளுக்கான விடைகள் கேட்பதற்கு பெற்றோரையும் ஆசிரியர்களையும் அணுகினோம். ஆனால் எங்களுக்கு பலன் கிடைக்கவில்லை. எனவே இப்படிப்பட்ட கடினமான கேள்விகளை ஒரே இதழில் வெளியிட வேண்டாம் என உடுமலை "சாமிநாதன்" துளிர் இல்லத்தின் சார்பாக கேட்டுக்கொள்கிறோம்.

இப்படிக்கு :

இரா. பார்வதி, கோ. முரளி, கோ. சசி,
டி. பன்னீர்செல்வம், டி. சித்ரா,
என். வானதி, பி. ஜெயலட்சுமி,
எம். என். பிரபு, என். சிவசங்கர்,
என். சுந்தர்ராஜ், ராமராஜ்,
எஸ். சிவசங்கரி, எம். பாலாமணி

● ஜுலை மாத இதழில் பசுமையுடன் காட்சியளித்த முன்பக்க படமும் இயற்கைச் சூழலுக்கு ஏற்ப உடல்நிறம் மாறும் உயிரிஎங்களும் கண்ணைக் கவர்ந்தன. "கிழக்கும் மேற்கும் சந்தித்தன" என்ற கட்டுரையில் இருப்புப் பாதை இணையும் இடத்தில் தங்க ஆணி அடிக்கப்பட்டது என்ற செய்தி வியப்பில் ஆழ்த்தியது. மலையமான் எழுதிய சிறுகதை நன்றாக இருந்தது.

— எஸ். சுஜாதா, தஞ்சாவூர்

● 'கட்டுப்பாட்டுக்குள் அடங்கிய கணவன்' கதை சிரிப்பாகவும், சிந்தனையைவளர்ப்பதாகவும் இருந்தது. அதுபோன்று கதைகளை வெளியிட்டு என்னையும் என் நண்பர்களையும் மகிழ்வூட்டுங்கள்.

— சொ. ரகுமுருகன்
மதகடிப்பட்டு

● 'ரெயில் பயணங்களில்' கட்டுரை மிக அருமை. தண்டவாளங்கள், முதல் ரெயில் என்ஜின் ஆகிய பகுதிகள் பாலாகவும், சிறுகதை தேனாகவும் இனித்தது. துளிர் தோழனுக்கு எனது பாராட்டுகள்.

— த. இராமமூர்த்தி
சிலுக்காரிப்பாளையம், பாண்டிச்சேரி

● ஜுலை துளிர் இதழ் அருமையாக இருந்தது. இருப்பினும் ஒரு குறை. விஞ்ஞானிகளின் வாழ்க்கை வரலாற்றை, அவர்களின் இளமைப்பருவத்தை சுவைபட கதையாக தொகுத்து அளித்தால் மேலும் சிறப்பாக இருக்கும். படங்கள், சிறு சிறு கணித — அறிவியல் போட்டிகளை யுரேகா பகுதி போல அதிகமாக்கி போடலாம்.

— ஜி.பி. அஜீதா, தம்பி ராம் பிரகாஷ்,
அண்ணன் ராஜேஷ், அக்கா ரம்யா
திருச்சி

கே. கலைச்செல்வி – 7 ஆம் வகுப்பு
மடத்துக்குளம்

கண் வலி வராமல் தடுக்க

சில யோசனைகள்

1. படுத்துக்கொண்டு படிக்கக் கூடாது
2. ஓடுகின்ற வண்டியில் படிக்கக் கூடாது
3. கண்களுக்கு மிக அருகில் புத்தகத்தை வைத்து படிப்பது தவறு.
4. அடிக்கடி சினிமா பார்ப்பது தவறு.
5. இரவில் நீண்ட நேரம் விழித்திருப்பதும் தவறு.
6. நீண்ட நேரம் தொலைக்காட்சி பார்ப்பது கூடாது.
7. மிகப் பிரகாசமான ஒளியை வெறும் கண்களால் நேரிடையாகப் பார்க்கக் கூடாது.
8. மிகச் சிறிய எழுத்துகளைப் படிப்பதையும் தவிர்க்க வேண்டும்.
9. குறைந்த அளவு ஒளி தரும் விளக்கிலோ அல்லது அதிக பிரகாசமான ஒளி தரும் விளக்கிலோ படிக்கக் கூடாது.
10. கண்ணோய் உள்ளவர்களுடன் நெருங்கிப் படிக்கக் கூடாது.

S லோகநாதன்
உடுமலைப்பேட்டை

இயக்கச் செய்தி

ஆகஸ்டு 6-ஆம் தேதி "உடுமலை சாமிநாதன்" துளிர் இல்லத்தின் சார்பாக ஹிரோஷிமா தினம் அனுசரிக்கப்பட்டது. அன்று துளிர் இல்ல உறுப்பினர் 21 பேர் அப்பகுதியின் முக்கிய தெருக்களில் உலக சமாதானத்தை வலியுறுத்தும் வகையில் தெருமுனை நாடகங்களும், முழக்கங்களும், பாடல்களும் இசைத்தனர். பொதுமக்கள் இந்த நிகழ்ச்சியினை ஆர்வத்தோடு கண்டு களித்தனர். இந்த நிகழ்ச்சி முற்றிலும் சிறுவர் ஒத்துழைப்பால் நடத்தப்பட்டது.

— யு.எஸ். அன்புச்செழியன்
உடுமலைப்பேட்டை

ஜூலை மாத யுரேகா பகுதியில் கேட்கப்பட்ட கேள்விகளுக்கு பாதிக்கு மேல், சரியான விடையளித்தோர் விபரம் வருமாறு :

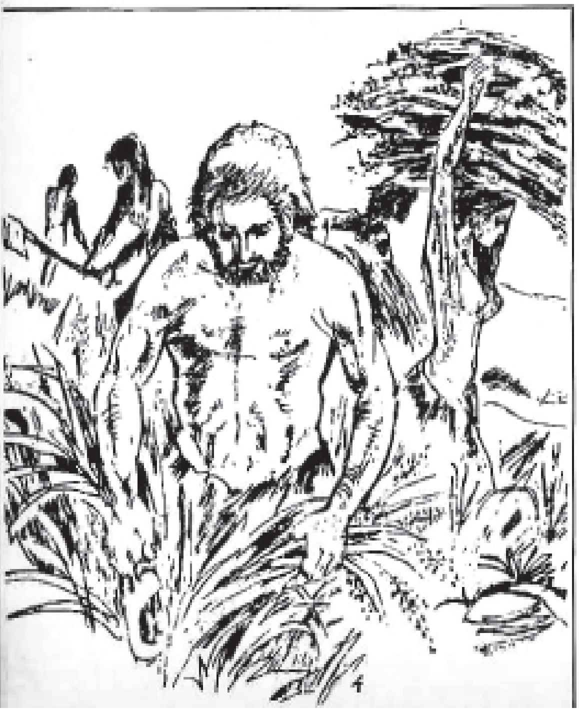
1. கே. ஜெயலட்சுமி, இராயப்புதுப்பாக்கம்
2. எஸ். கோபிநாத், 6ஆம் வகுப்பு, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
3. சி. தண்டபாணி, 8ஆம் வகுப்பு, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
4. வி. சிவக்குமார், 7ஆம் வகுப்பு, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
5. சி. முருகானந்தம் 7ஆம் வகுப்பு, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
6. வி. ஹேமா, 9ஆம் வகுப்பு, ஈரோடு
7. டி. சுஜாதா, 9ஆம் வகுப்பு, ஈரோடு
8. எம். முருகையன், 8ஆம் வகுப்பு, மழவராய நல்லூர்
9. வே. திருவேங்கடேஸ்வரன், மோகூர், மதுக்கூர்
10. சா. இராதாகிருஷ்ணன், 8ஆம் வகுப்பு, மழவராய நல்லூர்
11. எஸ். நளாயினி, வடுகம் அஞ்சல், சேலம்
12. ச. நாகராஜன், தொரப்பாடி
13. பி. சொரூபராணி, 8ஆம் வகுப்பு, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
14. கே. ஷோபா, 8ஆம் வகுப்பு, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
15. ஜி. மணிமேகலை, 8ஆம் வகுப்பு, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
16. எம். ரத்தினகுமாரி, 8ஆம் வகுப்பு, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
17. டி. ராஜேஸ்வரி, 8ஆம் வகுப்பு, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
18. எஸ். விஜயராஜன், 8ஆம் வகுப்பு, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
19. எம். ஜெய்கணேஷ், 8ஆம் வகுப்பு, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
20. கே. சித்ரா, 8ஆம் வகுப்பு, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
21. டி. சுதா, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
22. மா. கலையரசி, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
23. ஆர். சோபனா, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
24. சி. பாத்திமா செல்வி, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
25. நா. முத்துகருப்புச்சாமி, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
26. கே. மகேஸ்வரி, அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
27. கே. பார்த்திபன், அ. கலையம்புத்தூர், பழனி
28. எஸ். பிஜு, திருவாரூர்
29. டி. மகாலெஷ்மி, 9ஆம் வகுப்பு, மழவராய நல்லூர்
30. நா. சுமதி, 9ஆம் வகுப்பு, மழவராய நல்லூர்
31. ஆர். விஜயகுமார், 8ஆம் வகுப்பு, மயிலாடுதுறை
32. க. ராஜதுரை, கதிர்காமம். அஞ்சல், பாண்டிச்சேரி
33. கே. பிரேமா, 9ஆம் வகுப்பு, மழவராய நல்லூர்
34. டி. வாசுகி, ஆர். சரஸ்வதி, 9ஆம் வகுப்பு, பாப்புநாயக்கன்பட்டி
35. கே. அன்பழகன், 7ஆம் வகுப்பு, அய்யப்ப நாயக்கன்பட்டி
36. பி. அகிலா, 9ஆம் வகுப்பு, மழவராய நல்லூர்
37. எம். சுஜா, அடிவாரம், பழனி
38. வெ. பிரபாகரன், 9ஆம் வகுப்பு, மழவராய நல்லூர்
39. கோ. ரமேஷ், 9ஆம் வகுப்பு, மழவராய நல்லூர்
40. ஆர் பாலகிருஷ்ணன், 10ஆம் வகுப்பு, மாமல்லபுரம்
41. நா. ஹேம பாலா, மன்னார்குடி
42. வி. கவிதா, டி. அருள்மொழி, வில்லியனூர்
43. ஆர். கருணாகரன், 10ஆம் வகுப்பு, மாமல்லபுரம்
44. கே. சிவசாரங்கன், புதுப்பேட்டை, கிருஷ்ணகிரி
45. வி. பிரேம்குமார், சென்னை
46. என். தணிகாசலம், சென்னை
47. கா. ராஜா முகமது, சென்னை
48. ம. சரஸ்வதி, மன்னார்குடி
49. ஏ. ஜெனி, 9ஆம் வகுப்பு, மழவராய நல்லூர்
50. துரை. மலர்விழி, பொன்னகரம், பழனி
51. வி. ஸ்ரீராம், துன்னியூர், மன்னார்குடி
52. எஸ். லோகேச பிரபு, 8ஆம் வகுப்பு, அய்யப்பநாயக்கன்பட்டி
53. டி. தண்டாயுதபாணி, கிருஷ்ணகிரி
54. க. பூமாப்பிரியா, தஞ்சாவூர்
55. நா. சுமதி, தட்டாங்கோவில், மன்னை தாலுகா
56. டி. மகாலட்சுமி, துன்னியூர், மன்னை தாலுகா
57. கோ. சரவணன், துளிர் இல்லம், மயிலாடுதுறை
58. இராமமூர்த்தி, சிலுக்காரிப் பாளையம், பாண்டிச்சேரி

நேரு மகளுக்கு எழுதிய கடிதங்கள்

உழைப்பு பங்கீடும் விவசாயமும்

தமிழாக்கம்: கே.ஆர்.வாசுதேவன்

ஆதி மனிதன் கடினமானதொரு வாழ்க்கையைப் பின்பற்றி வாழ்ந்து கொண்டிருந்தான். அநேகமாக ஒவ்வொரு நாளும் தனக்கு உணவைத் தேடிப்பெற வேண்டியிருந்தது. இல்லாவிடில் பட்டினியாகத்தான் இருக்கவேண்டியிருந்தது. அந்தக் காலத்தில் சோம்பேறி ஒருவன் கூட வாழ்ந்திருக்க முடியாது. ஒரேயடியாக ஏராளமான உணவைத் தேடிப் பெறுவதும், பிறகு வெகு காலம் ஏதும் செய்யாமலிருப்பதும் அன்று முடிந்திருக்காது.

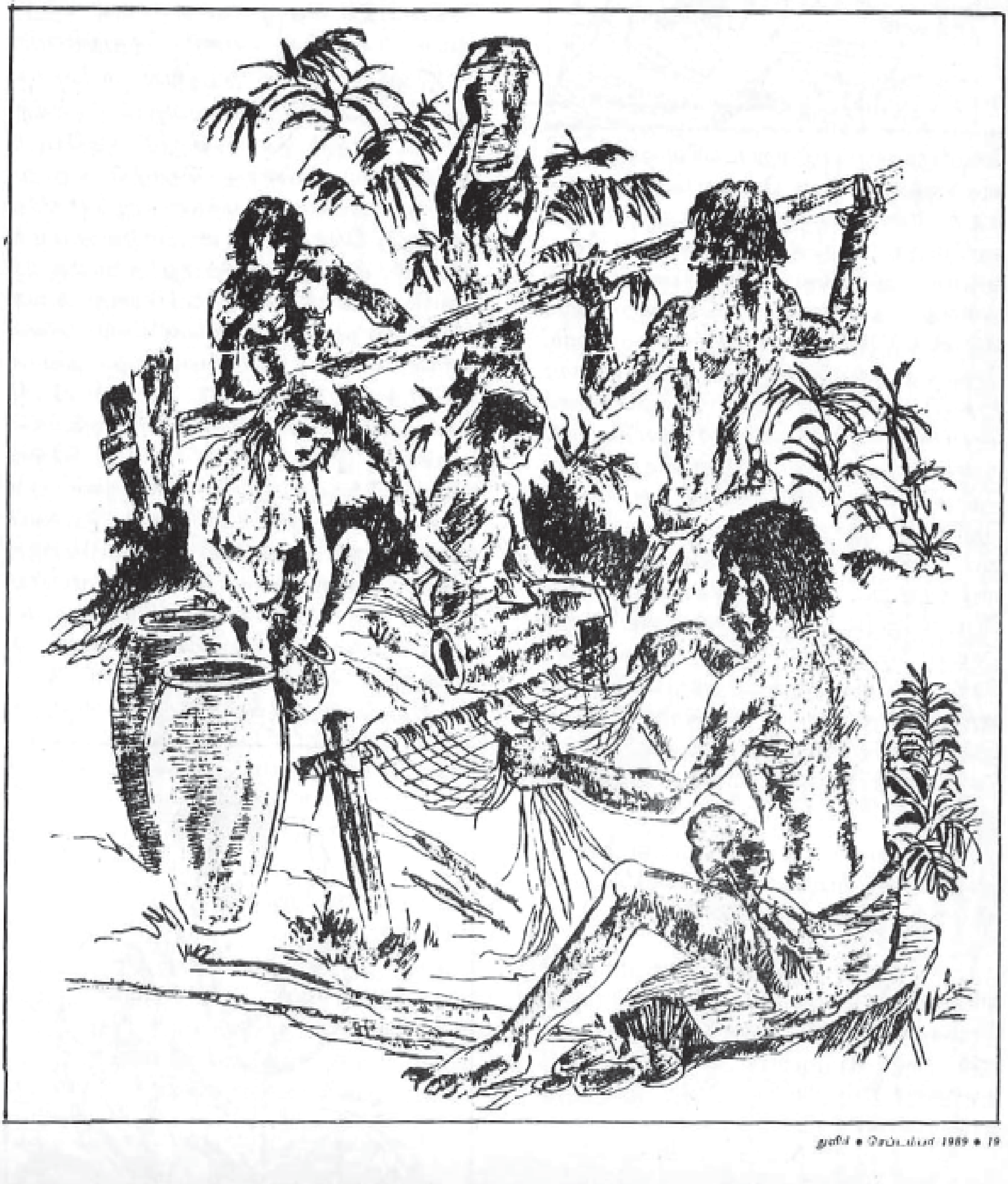


ஒரு இனம் அல்லது சாதி உண்டான போது, மனிதனுக்கு வாழ்க்கை சற்று எளிதாகியது. அவ்வினத்தின் மக்கள் அனைவரும் ஒருமித்து வேலைசெய்து, தனியாக ஒருவன் வேலை செய்து பெறக்கூடியதை விட அதிக உணவைப்பெற முடிந்தது. ஒன்றாகக் கூடி வேலை செய்வது அல்லது கூட்டுறவு என்பது, தனியொருவனாகச் செய்ய முடியாத பலசெயல்களைச் செய்திட நமக்கு உதவுகிறது. ஓரிரண்டு மனிதர்கள் பெருஞ்சுமையைத் தாங்கி எடுத்துச்செல்ல முடியாது. ஆனால் ஒருவருக்கொருவர் உதவி செய்யும் பல மனிதர்கள் அப்பெருஞ்சுமையை எளிதாக எடுத்துச்செல்ல முடியும். அந்தக் காலத்தில் மற்றொரு பெரிய முன்னேற்றம் ஏற்பட்டது. விவசாயம்தான் அது. சில எறும்புகளிடையேதான் விவசாயக்கலையின் துவக்கம் இருந்தது என்பதை அறிய உனக்கு அதிசயமாகயிருக்கும். ஆனால் எறும்புகள் உழுது, விதை விதைத்து, அறுவடை செய்கின்றன என்று நான் சொல்வதாக எடுத்துக்கொள்ளக் கூடாது. தாம் தின்னும் விதைகள் கொண்ட செடிப் புதரைக் கண்டால், அச்செடிகளைச் சுற்றிலுமுள்ள புற்களை அவை கவனமாகப் பிடுங்கிவிடுகின்றன. இதனால் அச்செடிகள் நீடித்திருக்க வாய்ப்புகள் கிடைக்கின்றன.

இந்த எறும்புகள் செய்வதையே ஒரு காலத்தில் மனிதர்களும் செய்திருக்கலாம்.

விவசாயம் என்னவென்று அப்போது அவர்கள் புரிந்துகொள்ளவில்லை. அதைப்புரிந்து கொள்ளவும், விதைகளை விதைக்கத் துவங்குவதற்கும் அவர்களுக்கு வெகுகாலம் பிடித்திருக்கும்.

விவசாயம் மேற்கொள்ளப்பட்டதால், உணவு பெறுவது மிகவும் எளிதாகியது. மனிதர்கள் அதற்காக காலமெல்லாம் வேட்டையாட வேண்டியிருக்கவில்லை. முன்பை விட சற்றுக் குறைவான கடின வாழ்வு வாழ முடிந்தது. மற்றுமொரு சுவையான மாறுதலும் அப்போது எற்பட்டது. விவசாயம் செய்வதற்கு முன்னால், ஒவ்வொரு மனிதனும வேட்டையாடுபவனாக இருந்தான். அதுதான் மனிதர்கள் செய்யவேண்டிய ஒரே வேலையாக இருந்தது. ஆனால் விவசாயத் தொழில் வந்தபோது, பல்வேறு வேலைகள் ஏற்பட்டன. நிலங்களில் உழைத்தல், வேட்டையாடுதல், கால்நடைகளைப் பராமரித்தல் ஆகிய வேலைகள் உருவாயின. அநேகமாக, பெண்கள் கால்நடைகளைப் பராமரித்து, பசுக்களிடமிருந்து பால் கறந்திருக்கலாம். சில மனிதர்கள் சிலவித வேலைகளையும், மற்றவர்கள் வேறுவித வேலைகளையும்



செய்திருக்கலாம். இன்று உலகில் ஒவ்வொரு வரும் ஒவ்வொருவித வேலை செய்து வருவதை நீ காணலாம். ஒருவர் மருத்துவராகவும், மற்றொருவர் பாலங்கள், சாலைகள் ஆகியவற்றை அமைக்கும் பொறியாளராகவும் அல்லது தச்சராகவும், கொல்லராகவும், வீடுகள் கட்டும் கொல்லத்துக்காரராகவும், செருப்புத் தொழிலாளராகவும், தையற்காரராகவும் இவ்விதம் பல தொழில்களைச் செய்பவராகவும் இருக்கிறார். ஒவ்வொருவருக்கும் ஒரு தனித்தொழில் இருக்கிறது. மற்றத் தொழில்களைப்பற்றி அதிகம் அவருக்குத் தெரியாது. இதற்குதான் பணியைப் பிரித்துப் பங்கிட்டுக்கொள்வது அல்லது உழைப்பை வகுத்துப் பங்கிட்டுக்கொள்வது என்று பெயர். ஒருவன் ஒரு வேலையை நன்கு செய்ய முயன்றால் பல வேலைகளைச் செய்ய முயலுவதைவிட, அந்த வேலையை அதிக நன்றாக செய்ய அவனால் இயலும். இன்று உலகில் உழைப்பை வகுத்துப் பங்கிட்டுக்கொள்ளும் முறை மிகவும் பின்பற்றப் படுகிறது.

விவசாயம் வந்தபின் பழங்குடிகளிடம் இவ்வித உழைப்புப் பங்கீட்டு முறை மெதுவாகத் தொடங்கியதைப் பார்க்கிறோம்.

மனிதன் வேட்டையாடி மட்டுமே வாழ்ந்தபோது உழைப்புப் பங்கீட்டு முறை இருக்கவில்லை. எல்லோருமே வேட்டையாடினார்கள். போதுமான அளவு உண்பதற்கு உணவைச் சிரமப்பட்டே பெற முடிந்தது.

ஆண், பெண்களிடையே உழைப்புப் பங்கீட்டு முறை துவங்கியிருக்க வேண்டும். ஆண்கள் வேட்டையாடவும், பெண்கள் வீட்டில் தங்கி குழந்தைகளையும் வீட்டு விலங்குகளைப் பராமரிக்கவும் செய்திருப்பார்கள்.

விவசாயத்தைப்பற்றி மக்கள் அறிந்த பின், பல புதிய முன்னேற்றங்கள் ஏற்பட்டன. முதலாவதாக உழைப்புப் பங்கீட்டு முறை பரவலாகியது. சிலர் வேட்டையாடினர். மற்றவர்கள் நிலங்களைப் பராமரித்து உழுதனர். பிறகு காலம் செல்லச் செல்ல புதிய தொழில்களை மக்கள் கற்று, அவற்றில் விசேஷ கவனம் செலுத்தினர்.

நிலத்தில் பயிர் செய்ததின் மற்றொரு நல்ல விளைவு என்னவென்றால், மக்கள் கிராமங்களிலும் நகரங்களிலும் குடியேறத் துவங்கினர். விவசாயத் தொழில் ஏற்படுவதற்கு முன்னால், மக்கள் ஆங்காங்கே அலைந்து திரிந்து வேட்டையாடுவது வழக்கம். ஒரே இடத்தில் வசிப்பது அவர்களுக்கு அவசியமில்லாதிருந்தது. எங்கெங்கு அவர்கள் சென்றனரோ அங்கெல்லாம் அவர்களால் வேட்டையாட முடிந்தது. அவர்களிடமிருந்த பசுக்கள், ஆடுகள், மற்ற விலங்குகள் ஆகியவற்றின் காரணமாக அவர்கள் அடிக்கடி இடம் விட்டு இடம் செல்ல வேண்டியிருந்தது. இந்த விலங்குகள் புல் மேய்வதற்காக மேய்ச்சல் நிலம் தேவைப்பட்டது. ஓரிடத்தில் சில காலம் மேய்ந்த பின்னர், அந்த நிலம் அவற்றுக்கு மேய்வதற்குப் போதுமானதாக இல்லாததால், அந்த மக்கள் அனைவருமே மற்றோரிடத்திற்கு இடம் பெயர வேண்டியதாகிவிட்டது.

விவசாயத்தொழில் வந்தபின் மக்கள்

செய்திருக்கலாம். இன்று உலகில் ஒவ்வொரு வரும் ஒவ்வொருவித வேலை செய்து வருவதை நீ காணலாம். ஒருவர் மருத்துவராகவும், மற்றொருவர் பாலங்கள், சாலைகள் ஆகிய வற்றை அமைக்கும் பொறியாளராகவும் அல்லது தச்சராகவும், கொல்லராகவும், வீடுகள் கட்டும் கொல்லத்துக்காரராகவும், செருப்புத் தொழிலாளராகவும், தையற்காரராகவும் இவ்விதம் பல தொழில்களைச் செய்பவராகவும் இருக்கிறார். ஒவ்வொருவருக்கும் ஒரு தனித்தொழில் இருக்கிறது. மற்றத் தொழில்களைப்பற்றி அதிகம் அவருக்குத் தெரியாது. இதற்குதான் பணியைப் பிரித்துப் பங்கிட்டுக்கொள்வது அல்லது உழைப்பை வகுத்துப் பங்கிட்டுக்கொள்வது என்று பெயர். ஒருவன் ஒரு வேலையை நன்கு செய்ய முயன்றால் பல வேலைகளைச் செய்ய முயலுவதைவிட, அந்த வேலையை அதிக நன்றாக செய்ய அவனால் இயலும். இன்று உலகில் உழைப்பை வகுத்துப் பங்கிட்டுக்கொள்ளும் முறை மிகவும் பின்பற்றப் படுகிறது.

விவசாயம் வந்தபின் பழங்குடிகளிடம் இவ்வித உழைப்புப் பங்கீட்டு முறை மெதுவாகத் தொடங்கியதைப் பார்க்கிறோம்.

மனிதன் வேட்டையாடி மட்டுமே வாழ்ந்தபோது உழைப்புப் பங்கீட்டு முறை இருக்கவில்லை. எல்லோருமே வேட்டையாடினார்கள். போதுமான அளவு உண்பதற்கு உணவைச் சிரமப்பட்டே பெற முடிந்தது.

ஆண், பெண்களிடையே உழைப்புப் பங்கீட்டு முறை துவங்கியிருக்க வேண்டும். ஆண்கள் வேட்டையாடவும், பெண்கள் வீட்டில் தங்கி குழந்தைகளையும் வீட்டு விலங்குகளைப் பராமரிக்கவும் செய்திருப்பார்கள்.

விவசாயத்தைப்பற்றி மக்கள் அறிந்த பின், பல புதிய முன்னேற்றங்கள் ஏற்பட்டன. முதலாவதாக உழைப்புப் பங்கீட்டு முறை பரவலாகியது. சிலர் வேட்டையாடினர். மற்றவர்கள் நிலங்களைப் பராமரித்து உழுதனர். பிறகு காலம் செல்லச் செல்ல புதிய தொழில்களை மக்கள் கற்று, அவற்றில் விசேஷ கவனம் செலுத்தினர்.

நிலத்தில் பயிர் செய்ததின் மற்றொரு நல்ல விளைவு என்னவென்றால், மக்கள் கிராமங்களிலும் நகரங்களிலும் குடியேறத் துவங்கினர். விவசாயத் தொழில் ஏற்படுவதற்கு முன்னால், மக்கள் ஆங்காங்கே அலைந்து திரிந்து வேட்டையாடுவது வழக்கம். ஒரே இடத்தில் வசிப்பது அவர்களுக்கு அவசியமில்லாதிருந்தது. எங்கெங்கு அவர்கள் சென்றனரோ அங்கெல்லாம் அவர்களால் வேட்டையாட முடிந்தது. அவர்களிடமிருந்த பசுக்கள், ஆடுகள், மற்ற விலங்குகள் ஆகியவற்றின் காரணமாக அவர்கள் அடிக்கடி இடம் விட்டு இடம் செல்ல வேண்டியிருந்தது. இந்த விலங்குகள் புல் மேய்வதற்காக மேய்ச்சல் நிலம் தேவைப்பட்டது. ஓரிடத்தில் சில காலம் மேய்ந்த பின்னர், அந்த நிலம் அவற்றுக்கு மேய்வதற்குப் போதுமானதாக இல்லாததால், அந்த மக்கள் அனைவருமே மற்றோரிடத்திற்கு இடம் பெயர வேண்டியதாகிவிட்டது.

விவசாயத்தொழில் வந்தபின் மக்கள்

நிலத்திற்கு அருகில் வசிக்க வேண்டியதாயிற்று. அவர்கள் உழுது பயிரிட்ட நிலத்தை விட்டுச் செல்ல முடியவில்லை. எனவே ஒவ்வொரு அறுவடைக் காலத்துக்குமிடையே அவர்கள் அங்கேயே உழைத்தனர். இப்படி கிராமங்களும் நகரங்களும் தோன்றின.

விவசாயத்தொழில் ஏற்படுத்திய மற்றொரு பெரிய மாறுதல் வாழ்க்கையை இலகுவாக ஆக்கியதாகும். காலம் முழுவதும் வேட்டையாடுவதைவிட, பயிர்த்தொழிலின் மூலம் நிலத்தில் உணவைச் சாகுபடி செய்வது மிகவும் எளிதாக இருந்தது. உடனடியாக உண்டு தீர்ந்துவிடக்கூடியதைவிட அதிக அளவு உணவை விளைநிலம் அளித்தது. இவ்விளைச்சல் கவனமாக சேமித்து வைக்கப்பட்டது.

இங்கு ஏற்பட்ட நல்ல முன்னேற்றம் ஒன்றைக் கவனிப்போம். மனிதன் வெறும் வேட்டையாடுபவனாக மட்டுமேயிருந்த போது அவனால் எதையும் சேமித்துவைக்க முடியவில்லை. கைக்கும் வாய்க்கும் எட்டும் அளவுக்குத்தான் அவனால் வாழ முடிந்தது. தன்னுடைய செல்வத்தையோ அல்லது மற்ற பொருள்களையோ வைப்பதற்கான வங்கிகள் கிடையாது. ஒவ்வொரு நாளும் வேட்டையாடித்தான் அவன் உணவைத் தேட முடிந்தது. விவசாயத்தொழில் ஏற்பட்டபின், அவன் தேவைக்கு மேல் அதிகமாக ஒரே சமயத்தில் நிலத்திலிருந்து உணவுப் பொருளைப் பெற முடிந்தது. மிகுதியான அல்லது அதிகப்படியான உணவை அவன் சேமித்து வைத்தான். இப்போது தேவைக்கு மேல் மிஞ்சும்படியான உணவுப் பொருள்கள் இருத்தலின் துவக்கத்தைக் காண்கிறோம். மக்கள் தங்களுக்குப் போதுமான அளவு உணவை உற்பத்தி செய்யத் தேவைப்படும் நேரத்தை விட சற்று அதிகம் உழைத்தால் இவ்வித அதிகப்படியான உணவுப்பொருள்கள் அவர்களுக்குக் கிடைத்தன.

இப்போது வங்கிகள் இருக்கின்றன. மக்கள் அங்கு தமது பணத்தைப்போட்டு வைத்து, வேண்டும்போது அதை காசோலைகளின்மூலம் எடுத்து கொள்கின்றனர். இதை நீ அறிவாய். இந்தப் பணம் எங்கிருந்து வருகிறது? இதைப் பற்றி நீ சற்று சிந்தித்துப் பார்த்தால், இந்தப் பணம் தேவைக்கு மேல் மிஞ்சியது என்றும், மக்கள் அதை ஒரேயடியாக செலவழிக்க விரும்புவதில்லை என்றும், எனவேதான் அதை வங்கிகளில் வைக்கின்றனர் என்றும் காணலாம். இந்த அதிகப்படியான பணம் அதிகமுள்ளவர்கள் இன்று பணக்காரர்கள். ஏழைகளுக்குப் பணம் ஏதும் கிடையாது. இந்த அதிகப்படி எப்படி வருகிறது என்பதை பின்னால் காணலாம். ஒரு மனிதன் மற்றொருவனைவிட அதிகம் வேலை செய்கிறான் என்பதால் இவ்வித அதிகப்படி பணம் ஏற்படுவதில்லை. ஆனால் இப்போதெல்லாம் வேலையே செய்யாதவனுக்குத் தேவைக்கு அதிகப்படியான பணம் கிடைக்கிறது. அதே நேரத்தில் அதிகச் சிரமப்பட்டு உழைப்பவனுக்கு ஏதும் மிஞ்சுவதில்லை! இது மிகவும் முட்டாள்தனமானது! இந்த முட்டாள்தனமான ஏற்பாட்டால் தான் உலகில் இவ்வளவு ஏழைகள் இருக்கிறார்கள் என்று பலர் எண்ணுகிறார்கள். இது இப்போது உனக்கு புரிவது சற்றுக் கடினமாக இருக்கலாம். அப்படி என்றால் அதைப் பற்றி கவலைப்படாதே! வெகு சீக்கிரம் உனக்குப் புரியும் நாள் வரப்போகிறது.

தற்சமயம், விவசாயத்தினால் உடனடியாக பயன்படுத்தக் கூடியதைவிட அதிகம் உற்பத்தி ஏற்படுகிறது என்பதை நீ உணர வேண்டும் என்று மட்டுமே நான் விரும்புகிறேன். இது சேர்த்து வைக்கப்பட்டது. அந்தக் காலத்தில் வங்கிகளும் பணமும் கிடையாது. அதிகப் பசுக்கள், ஆடுகள் ஒட்டகங்கள் ஆகியவற்றை உடையவர்கள் பணக்காரர்கள் என்று அழைக்கப்பட்டனர்.

பனிக்கட்டிகளால் ஒரு வீடு

ம.குணசேகரன்

உணவு, உடை, உறையுள் — மனிதனுக்கு மிக முக்கிய மான தேவைகளாக பலகால மாகச் சொல்லப்பட்டு வருகின்றன. இவற்றுள் உறையுள் என்பது வசிப்பிடம்.

மனிதர்கள் தங்களைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களைக் கொண்டுதான் தங்களது வசிப்பிடங்களை — வீடுகளை அமைத்துக் கொள்கின்றனர். எனவே, நாட்டிற்கு நாடு, இடத்திற்கு இடம் வீடுகளின் அமைப்புகள் வேறுபடுகின்றன.

வட துருவத்தில் வாழும் 'எஸ்கிமோக்கள்' எனும் மக்கள் தங்களது வீடுகளை பனிக்கட்டியால் அமைத்துக் கொள்கின்றனர்.

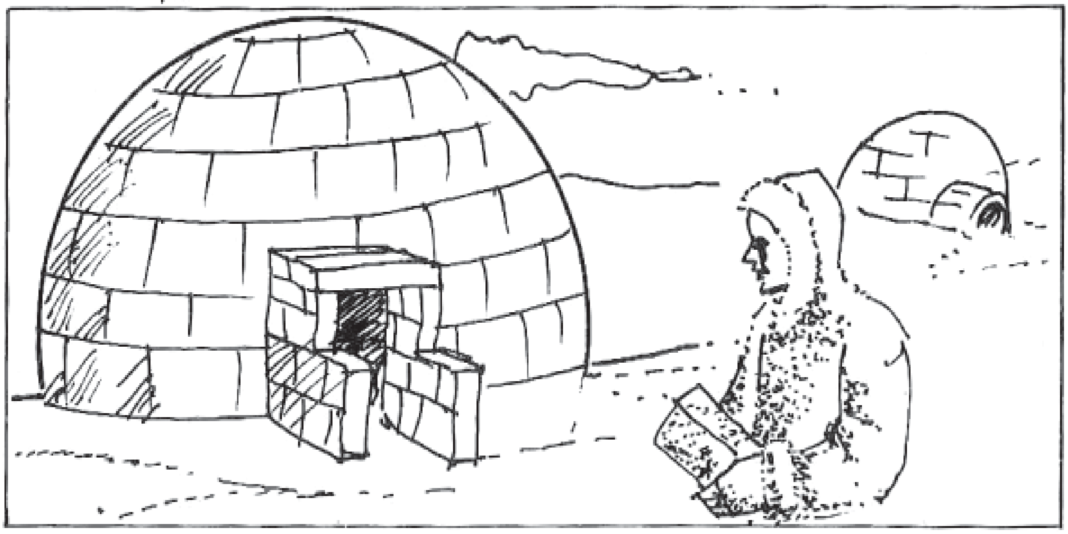
பனி மட்டுமே நிறைந்து கிடக்கும் ஆர்க்டிக் பிரதேசத்தில் வாழும் எஸ்கிமோக்களுக்கு வீடுகட்ட பனிகட்டியல்லாமல் வேறு என்ன கிடைக்கும்? ஆனால் பனிக்கட்டி அவ்வளவு ஒன்றும் மோசமானது அல்ல.

பனிக்கட்டியைச் செங்கல்போல் வெட்டி எடுத்துக்கட்டப்படும் இந்த வீட்டிற்கு "இக்ளூ" (Igloo) என்று பெயர்.

இக்ளூவைக் கட்டி முடித்ததும் எஸ்கிமோக்கள் அதன் உள்ளே மிருகக் கொழுப்பைக் கொண்டு கொஞ்சம் தீ மூட்டுவார்கள். இந்தத் தீயின் வெப்பத்தால் பனி சிறிது உருகி, பனிக்கட்டி சுவருக்கு இடையிலுள்ள துவாரங்களில் நிறையும். உடனே, இக்ளூவின் கதவு திறக்கப்பட்டு குளிர்ந்த துருவக்காற்றை உள்ளே விடுவார்கள். அதனால், உருகிய பனிக்கட்டி மீண்டும் உறைந்துவிடும். சுவர்களில் உள்ள ஓட்டைகள் அடைந்துவிடும்.

பனிக்கட்டி நல்லதொரு அரிதில் கடத்தி. எனவே வெளியே எவ்வளவு குளிர்ந்த துருவக்காற்று வீசினாலும் உள்ளே கதகதப்பாக இருக்கும்.

இந்த பனிக்கட்டி வீடு, பலமானது தான். துருவ கரடிகள் மந்தையாக வந்து தாக்கினாலும்கூட இக்ளூ அவ்வளவு எளிதில் தகர்ந்து விடாது.



கூழ்மங்கள்

நீரில் மண்ணைக் கரைத்தால் என்ன நடக்கிறது? நீர் கலங்கி இருக்கும். பின் சிறிது நேரத்தில் மண், நீரில் அடிப்பகுதியில் ஏடுபோல் படிவதைப் பார்த்திருப்பீர்கள்.

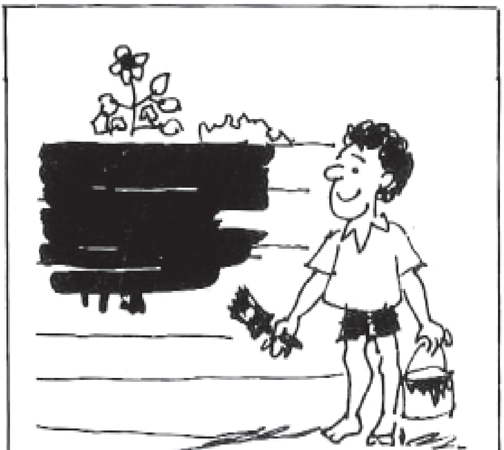
10^{-3} செ.மீ. முதல் 10^{-6} செ.மீ. வரை அளவுள்ள பல நுண்ணிய பொருள்கள் மண்ணிலிருந்து நீரில் விரவி விடுவதால் நீர் கலங்குகிறது. கல், மணல் இவற்றின் அடர்த்தி நீரைவிட அதிகம். அதனால் அவை புவி ஈர்ப்பு விசையால் அடியில் படிகின்றன. ஆனால் காய்ந்த சருகு, கார்க் முதலியவை நீரில் மிதக்கின்றன. ஏனென்றால் இவற்றின் பருமன் அதிகம்; நீரைவிட அடர்த்தி குறைவு. ஆனால் மண், மணல் முதலியவற்றிலுள்ள நுண்ணிய பொருள்களின் உருவளவு (Size) குறைவு. அவை நீரின் மூலக்கூறுகளால் பல பக்கங்களிலும் தாறுமாறாக இழுக்கப்பட்டு பலகோணங்களில் நீரில் அலைகின்றன. இந்த ஒழுங்குமுறை இல்லாத அலைதலுக்கு பிரௌனியன் அலைவு எனப் பெயர். இந்த அலைவின் காரணமாக இவை நீரின் அடியில் படிவதோ நீர் மேல் மிதப்பதோ இல்லை. இவை நீரில் முழுவதுமாக விரவியிருக்கின்றன. இவ்வாறு கலங்கிய நீரைக் கூழ்மம் (Colloid) என்பர். நீரில் விரவியுள்ள நுண்ணிய பொருளைக் கூழ்மத்துகள் என்பர்.

கூழ்மம் என்பது ஒரு பொதுப்பெயர். நாம் தினமும் அருந்தும் பால் ஒரு கூழ்மம். சாம்பார், ரசம் போன்ற பல உணவுப் பொருள்களும் கூழ்மங்கள்தாம். இரத்தம் ஒரு கூழ்மம். மை, வண்ணக்கலவைகள் (பெயிண்ட்) போன்ற பலவும் கூழ்மங்கள் எனில் வியப்பாக இருக்கிறதா? இவற்றின் குணங்கள் வியக்கத்தக்கவை; பயன்களும் மிக அதிகம்.

திட, திரவ, வாயு, ஆகிய மூன்று நிலைகளிலும் கூழ்மம் இருக்கும். கூழ்மத்துகள்கள் நீரில் அல்லது வேறு எந்த திரவத்திலும் கட்டுப்பாடின்றி வாயு மூலக்கூறைப்போல அலைந்து கொண்டிருக்கும். அதாவது இரு துகள்களுக்கு இடையில் எந்தவித தொடர்பும் இராது. திரவ நிலையில் இவற்றிற்கிடையே ஒரு விசை உண்டாகும். இதனால் இவை தன்னிச்சையாக நகராமல், ஒரு திரவத்தின் மூலக்கூறுகளைப் போன்று சேர்ந்து நகருகின்றன. திட நிலையில் இவற்றிற்கிடையே உள்ள விசை அதிகமாகி இவை எங்கும் அலையாதவாறு பிணைக்கப்படுகின்றன. கூழ்மத்தை ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்குப் பல வழிகளில் கொண்டு செல்லலாம். வெப்ப நிலையை வேறுபடுத்தியும், நீரிலுள்ள அயனிகளின் எண்ணிக்கையை மாற்றியும், நீரில் விரவியுள்ள துகள்களின் எண்ணிக்கையை மாற்றியும் இதைச் சாத்தியமாக்கலாம்.

கூழ்மங்களின் பயன்கள் ஏராளம். மண் வளத்தை இவை கட்டுப்படுத்துகின்றன. கூழ்மத்துகளின் புறப்பரப்பில் ஏற்படும் விசையால் பல தனிமங்களின் அணுக்கள் இவற்றுடன் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. இதனால் நீரில் இவை எடுத்துச் செல்லப்படாமல் துகளுடன் இருந்து தாவரங்களைச் சேருகின்றன. பெட்ரோலியம் எடுக்கும் தொழிலிலும் இது பயன்படுகிறது. உணவுப் பாதுகாப்பிலும் வண்ணக்கலவைகள், புகைப்படக் காகித எமல்ஷன் ஆகிய அன்றாட தேவைகளிலும் கூழ்மம் பயன்படுகிறது.

கூழ்மங்கள் என்றால் என்னவென்று இப்போது உங்களுக்குப் புரிகிறதல்லவா? கூழ்மங்கள் என்று நீங்கள் எண்ணுபவற்றைத் துளிருக்கு எழுதி அனுப்புங்களேன், அனைவரும் அறிந்து கொள்ளலாம்!



யுரேகா

அன்பிற்கினிய குழந்தைகளே! நண்பர்களே!

நமக்குள் ஒரு விளையாட்டு. ஒவ்வொரு மாதமும் உங்கள் 'துளிர்' இதழில் சுவாரசியமான ஒரு பக்கமிருக்கும். நாங்கள் வினாத் தொடுப்போம். அதற்கு நீங்கள் விடைகாண வேண்டும்.

இவை உங்கள் சிந்தனையைத் தூண்டும்! நிறைய சிந்தியுங்கள், புத்தகங்களைப் படியுங்கள் தேவையேற்பட்டால், அம்மா, அப்பா அல்லது உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியை நாடுங்கள். விடை கண்டவுடன் ஆர்க்கிமிடிஸ் கூறியது போல் நீங்களும் 'யுரேகா' என்று கூவினாலும் ஆச்சரியப்படுவதற்கில்லை.

விடைகளைக் கண்டுபிடித்து ஒவ்வொரு மாதமும் கடைசி தேதிக்குள் அனுப்ப வேண்டுகிறோம். சரியாக விடையளிப்பவர்களுக்கு துளிரின் பரிசு உண்டு.

விடைகளை அனுப்ப வேண்டிய முகவரி
சு. சீனிவாசன்,
ஆசிரியர் - துளிர்
கதவு எண் - 65, 52-வது தெரு.
கல்பாக்கம் - 603 102

கேள்விகள்

1. பித்தளை எந்தளந்த உலோகங்களால் செய்யப்பட்டது?

வெ. பிரரேம்குமார், திருவண்டார்கோவில்
பாண்டிச்சேரி

2. வானொலி நிலையத்திலிருந்தும் தொலைக்காட்சி நிலையத்திலிருந்தும் மின்காந்த அலைகள்தான் வானில் அனுப்பப்படுகின்றன. இவை எவ்வாறு வானொலி பெட்டியிலும் தொலைக்காட்சி பெட்டியிலும் தனித்தனியாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன?

3. சாதாரண பல்பு ஒளியில் நிழல்கள் தெளிவாகவும் துல்லியமாகவும் தெரிகின்றன. ஆனால் குழல் விளக்கு (tube light) ஒளியில் நிழல் விழுவது இல்லையே, ஏன்?

ஜி. ஜெகப்பிரியன். பாப்புநாயக்கன்பட்டி

4. புவியீர்ப்பு விசையால் இயந்திரத்தை இயக்க முடியுமா?

5. புவியீர்ப்பு விசையால் மின்சாரம் பெறமுடியுமா?

6. மொசைக் தரைமட்டும் சிமெண்ட் தரையை விட குளிர்ச்சியாக இருப்பதேன்?

என். அமுதாராணி,
சாமிநாதன், துளிர் இல்லம்,
உடுமலைப்பேட்டை

7. கால்களில் வெடிப்பு ஏற்படுவது ஏன்?

என். ஜோதிபாசு
சாமிநாதன் துளிர் இல்லம்,
உடுமலைப்பேட்டை

8. தலைமுடி ஏன் கறுப்பாக இருக்கிறது?

ஆர். ராதிகா
சூளேஸ்வரன்பட்டி, பொள்ளாச்சி

சென்ற இதழ் யுரேகா பதில்கள்

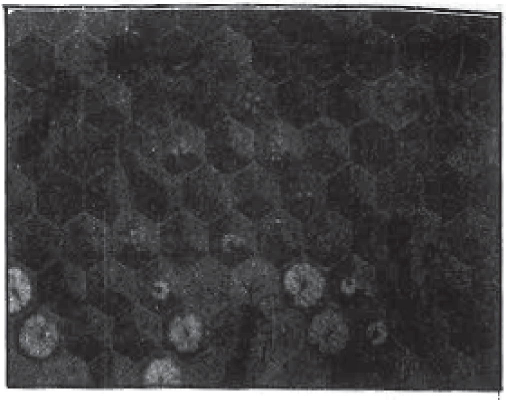
1. செடியின் இலைகள் மதியம் வாடி மாலையில் நிமிர்வதற்குக் காரணம் நீராவிப் போக்கு (transpiration)தான். பொதுவாக தாவரங்களிலுள்ள அதிகப்படியான நீர் இலைகளின் வழியாக சூரிய வெப்பத்தால்

நீராவியாகி வெளியேறும். இந்த நீராவிப் போக்கினைத் தடுக்க வறண்ட நிலத்தாவரங் கள் (Xerophytes) சில தகவலமைப்புகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. உதாரணம் — தடித்த இலை கள், எண்ணெய் பசையிலுள்ள இலைகளின் மேற்பரப்பு. மற்றும் எருக்கு, சப்பாத்திக்கள்ளி முதலிய தாவரங்களிலுள்ள நீர், திட திரவப் பொருளாக மாற்றப்பட்டிருக்கும்.

2. தேனீக்கள் சமூக வாழ்க்கை மேற் கொண்டு வாழும் பூச்சியினம் என்பது நமக் குத் தெரியும். இவை தாங்கள் வசிப்பதற்கு ஏற்றவாறு புற்றோ (எறும்பு, செல்) கூடோ (தேனீ) கட்டிக் கொண்டு வாழும். தேனீக் கள் கூடு கட்டுவது அதன் உள்ளுணர்வு பண் பாகும். வேலைக்காரத் தேனீ தன் உடலில் சுரக்கின்ற ஒருவகை மெழுகுப் பொருளையும் உமிழ்நீரையையும் கொண்டு கலையழகுமிக்க ஒரு கூட்டினை கட்டுகிறது. தேனீ இனத்திற்கே தனித்தன்மை வாய்ந்த இக்கூடுகள் அறு கோண வடிவத்தில் அமைகின்றன.

3. பேச்சு என்பது பரிணாமத்தின் உச்சியில் இருக்கும் மனித நாகரிகத்தின் முதல்படி. விலங்குகள் நம்மைப்போல பேசுவதில்லை. ஆனால் அவற்றிற்கும் குரல்வளை உண்டு. இது தடித்த நாண்களால் ஆனது. இதன் மூலம் ஒரு வித ஒலியை விலங்குகள் எழுப்புகின் றன. பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் பலவித ஒலி களை எழுப்பி இவை தம் இனத்தோடு தொடர்பு கொள்கின்றன.

4. மனிதனின் பரிணாம வளர்ச்சியைப் பார்த்தோமானால் ஆதிமனிதன் மனித குரங்கிலிருந்து வந்தவனாவான் எனத் தெரி கிறது. மரங்களில் காடுகளில் வாழ்ந்தபோது இந்தக் குரங்குகளுக்கு நான்கு கால்களும் ஒரு வாலும் தேவைப்பட்டன. இவை படிப் படியாக சமவெளி மற்றும் சமவெளியை ஒட்டிய காடுகளில் திரியத் துவங்கிய பின், வால்பகுதி தேவையற்றதாகிவிட்டது. (மனி தக் குரங்கிற்கு வால் இல்லை; குரங்கிற்கு வால் உண்டு). அதுமட்டுமன்றி முன்னால் இருக்கின்ற இணையுறுப்புகள் (fore limbs) கனி களைக் பறிப்பது, கம்புகளை எடுத்து உயர் கிளைகளிலுள்ள காய்களைக் கொய்வது, வேட்டையாடுவது முதலிய வேலைகளைச் செய்ய மட்டுமே — கைகளாக மாறின. அப் போது நிமிர்ந்த நடை உருவாயிற்று. பின் னால் இருக்கின்ற இணையுறுப்புகள் நகர்ச் சிக்கு (locomotion) மட்டுமே பயன்பட்டன.



அவை கால்களாக மாறின. இந்த பரிணாம வளர்ச்சி மேலும் தொடர்ந்து ஒரு முழு மனி தனாக உருவெடுக்கச் செய்தது.

5. பக்கம் 12 ஐ காண்க (விரிவான பதில் ஒரு பக்க அளவில் தரப்பட்டிருக்கிறது — கதிரவனின் கதி என்னவாகும்?)

6. சூரியன் ஒளியாகவும் வெப்பமாகவும் ஆற்றலை வெளிப்படுத்திக் கொண்டிருக் கிறது. ஒவ்வொரு வினாடியும் 36 லட்சம் டன் எடையைச் சூரியன் இழக்கிறது. (1000 கிலோகிராம் கொண்டது 1 டன் என உனக் குத் தெரியும்) இதில் வினாடிக்கு 1.8 கிலோ கிராம் ஆற்றலே பூமியை வந்து சேருகிறது.

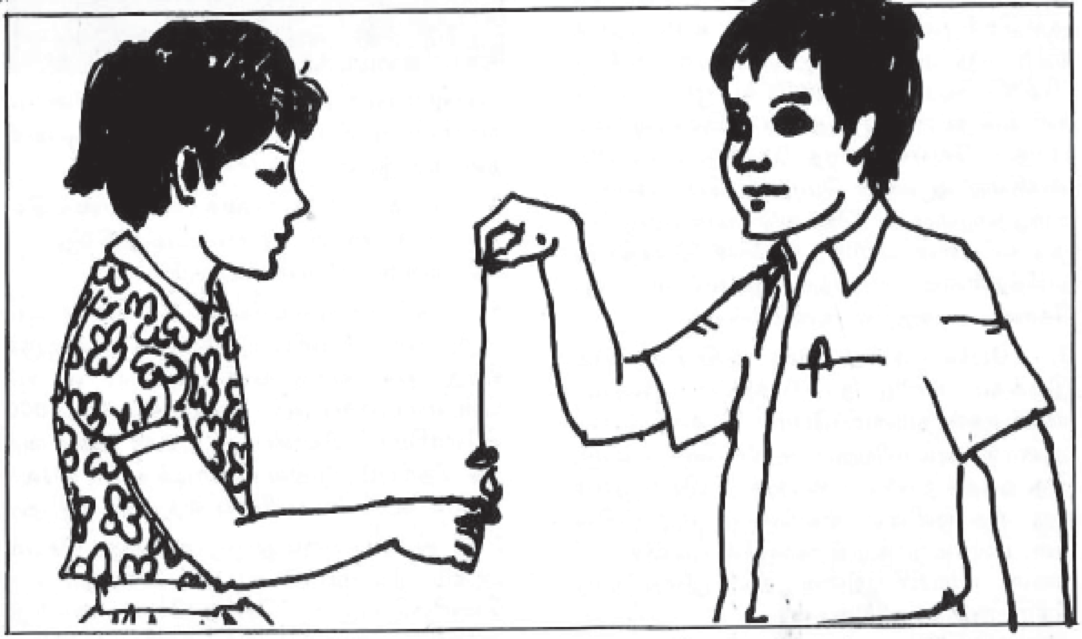
7. தும்மல் வருவது ஒரு அனிச்சை செயல் ஆகும். நம் மூச்சுக் குழலில் ஏதேனும் ஒரு வெளிப்பொருள் சென்றாலோ அல்லது ஏதேனும் உறுத்தல் ஏற்பட்டாலோ அங்குள்ள கோழைப் படலம் அந்நிய பொருளின் மீது கோழையைச் சுரந்து அதனை மூச்சுக் குழலிலிருந்து அதிவேகத்தில் வெளி யேற்றும். இந்த அனிச்சை செயலைத் தான் நாம் தும்மல் என்கிறோம்.

8. நாம் அவசரமாக உணவு சாப்பிடும் பொழுது உணவுப் பருக்கை மூச்சுக் குழலுக் குள் சென்றால் அந்த பருக்கை அதிவேகத் துடன் தும்மல் மூலமாக வெளியேறும். தும் மல் வரும்பொழுது முகத்தசைகள் இறுக்க மடைகின்றன. மேலும் இமைகள் மூடிக் கொண்டு கண்களைப் பாதுகாக்கின்றன. தொடர்ந்து தும்மல் வருவது நீடித்தால் கண்ணீர் சுரப்பிகள் நீரைச் சுரந்து கண்களை ஈரப்பதத்துடன் வைத்திருந்து அதிர்ச்சியிலி ருந்து காக்கின்றன.

எஸ். ஜனார்த்தனன்
செங்கல்பட்டு

பருத்தி நூல் எரியவில்லையே ஏன்?

சுஜாதா



சிறுவர்களே! நீங்கள் எல்லோரும் உலோகத்தின் வெப்பம் கடத்தும் தன்மையைப் பற்றி அறிந்திருப்பீர்கள். அதனை ஒரு சிறிய சோதனை மூலம் விளக்குகிறேன்.

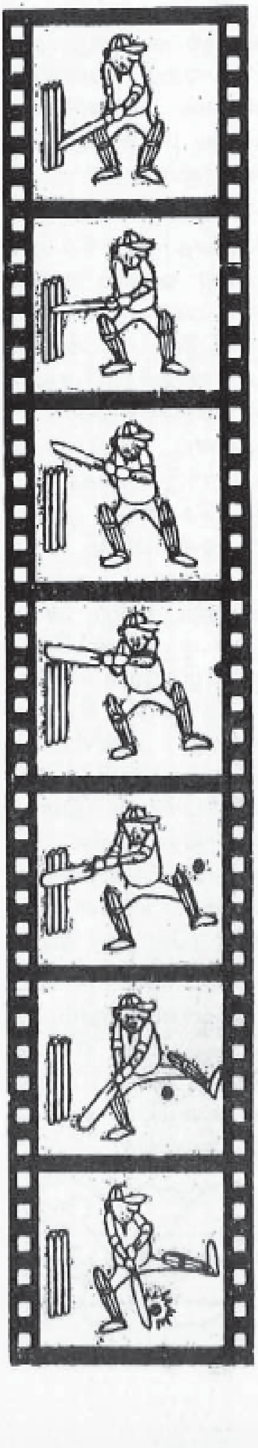
இப்போது, நீங்கள் ஒரு நூலை எடுத்துக் கொண்டு, அதன் அடியில், எரியும் தீக்குச்சியைக் கொண்டு வந்தால், என்ன நிகழும் தெரியுமா? சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்! ஆம் நீங்கள் கூறியவாறே — அந்த நூல் எரியத் துவங்கும். உற்று நோக்குங்கள். எரிவது நன்கு தெரிகிறது அல்லவா. சரி! இப்போது இதே நூலை நான் ஒரு 10 பைசா நாணயத்தில் இறுகச் சுற்றி இருக்கிறேன். இப்போது சோதனையை இந்த நூலிலும் செய்து பார்ப்போம். என்ன நிகழும் என நினைக்கிறீர்கள்? நீங்கள் எல்லோரும் இந்த நூலும் முன்போல் எரியும் என்று நினைப்பீர்கள். ஆனால் அது தான் தவறு. நீங்கள் நினைப்பது போல் அந்த நூல் எரியப்போவதில்லை, காரணம் என்ன தெரியுமா? சிறிது நேரம் யோசித்துபாருங்கள்! ம்.........தெரியவில்லையா?

இதில் தான் விந்தையே இருக்கிறது. எல்லோரும் கவனமாகக் கேளுங்கள்.

இந்த நூலுக்கு நாம் கொடுக்கும் தீ யாவும் வெப்பமாக மாறி உலோகத்தாலான 10-பைசா - நாணயம் முழுவதும் சீராக பரவி விடுகிறது. பின்னர் அந்த வெப்பம் சுற்றுப்புறத்திற்கும் கடத்தப்பட்டு விடுகிறது, எனவே நூல் எரிவதற்கு தேவையான வெப்பம் கிடைக்காமல் போவதால் நூல் முழுவதும் எரிவதில்லை.

இந்த சிறிய சோதனையின் மூலம் உலோகம் யாவும் சிறந்த வெப்பம் கடத்தி என்பதை அறிவீர்கள்.

சித்திரம் பேசுதடி



உர்ர்....உர்ர்.... உர்ர்....

ஒரு பெரிய நாய் உறங்குகிறது.

கீச்.... கீச்..... கீச்.....

ஒரு சிறிய எலிக்குஞ்சு அதனருகே சென்று மூக்கிலும் காதிலும் தன் வாலை விட்டு ஆட்டி குறும்பு செய்கிறது.

உறக்கத்திலிருந்து எழுந்த நாய் கோபத்தோடு எலிமீது பாய்கிறது. எலியோ பயந்தோடுகிறது. நாயும் அசுர வேகத்தில் துரத்துகிறது. காடு, மலை, மரங்கள் என எல்லாவற்றையும் தாவிக் கொண்டு எலி ஓட, நாயும் துரத்தி வருகிறது. சில நேரங்களில் இவை ஆகாயத்தில் கூட எம்பிக் குதித்து அப்படியே குட்டிக்கரணம் போட்டு கீழே விழுந்து விடுகின்றன.

இது போன்ற காட்சிகளை நாம் ஞாயிறு தோறும் டிவி.யில் வால்ட் டிஸ்னியின் கார்ட்டூன் படங்களில் பார்க்கிறோம்.

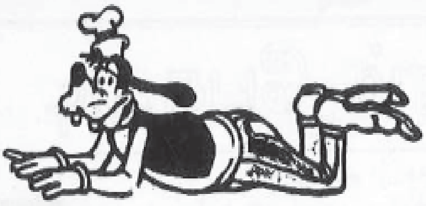
இந்தக் கார்ட்டூன் படங்களில் வரும் நாய், எலி, வாத்து, முயல் போன்ற விலங்குகளுக்கு எத்தகைய ஆபத்து வந்தாலும் அவற்றுக்கு ஒன்றும் ஆவதில்லை.

மலைகளில் இருந்து ஆற்றில் தொப்பென்று விழும். உடம்பெல்லாம் தீப்பற்றிக்கொண்டு கொழுந்துவிட்டு எரியும். வேகமாக ஓடி, சுவரில் மோதி, அதே வேகத்தில், கண நேரத்தில், பின்னுக்குத் தூக்கி எறியப்படும். இப்படி எதைச் செய்தாலும் அந்த விலங்குகளுக்கு எந்த உருச்சேதமும் ஏற்படுவதில்லை. காரணம் இந்த விலங்குகள் எல்லாம் வெறும் கோடுகளில் உருவாக்கப்பட்ட சித்திரங்களே. இந்தச் சித்திரங்கள் தான் பல வித்தைகள் செய்து நம்மைக் களிப்பூட்டுகின்றன.

இது எவ்வாறு நிகழ்கிறது?

திரையில் தொடர்ச்சியாக நம் கண்ணுக்குத் தெரியும் இந்த அசைவுகள் உண்மையில் அசைவற்ற தனித்தனியான பல வரைபடங்களின் தொகுப்பாகும். இந்தப் படங்கள் தனித்தனியாக

எம்.சிவக்குமார்



தாளில் ஓவியர் ஒருவரால் கற்பனை உரு (animate) கொடுக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு படமும் அதற்கு முன்பிருந்த படத்திலிருந்து சற்றே மாறுபட்டிருக்கும். பின்னர் இப் படங்கள் வரிசை ஒழுங்குப்படி ஒளிப்பதிவு செய்யப்படுகின்றன. ஒரு மணிநேரம் திரையில் காணக்கூடிய படம் ஒன்றில் உண்மையில் நாம் பார்ப்பது 86,400 தனித்தனிப் படச் சட்டங்களாகும். அதாவது ஒரு நொடியில் (24 சட்டங்கள் — frames) நம் கண்முன் தோன்றி மறைகின்றன. திரையில் ஓடும் படச்சுருள் மிகவேகமாக நகருவதால், நம் கண்களுக்குத் தனிப் படங்களாகத் தோன்றாமல் ஒரு தொடர்ச்சியான நிகழ்வாகத் தெரிகிறது.

காட்சி நீடிக்கும் தன்மை (Persistance of vision) என்னும் சிறப்பியல்பை நம் கண் பெற்றிருப்பதால் ஒரு உருவத்தைப் பார்த்த பின்னரும், அந்த பிம்பம் நம் விழித் திரையில் மேலும் 1/10 நொடி தொடர்ந்து நிலைத்திருக்கிறது. இந்த நேரத்திற்குள் மற்றொரு உருவம் நம் கண்முன் தோன்றுமானால், அது நமக்கு ஒரு அசைவைத் தருகிறது. கண்ணின் காட்சி நீடிக்கும் தன்மை என்ற சிறப்பியல்பு நமக்குக் கிடைக்காமல் போயிருந்தால் திரைப்படம், தொலைக் காட்சி ஆகியவை சாத்தியமாகி இருக்கா.

கார்ட்டூன் படங்களில் ஒரு சிறு புன்னகையை உருவாக்கக்கூட குறைந்தது ஐந்து வரைபடங்கள் தேவைப்படும். ஒரு முழு நீளக் கார்ட்டூன் படத்திற்கு 3,00,000 க்கும் மேற்பட்ட வரைபடங்கள் தேவை. அப்படியானால் இதற்காக எத்தனை ஓவியர்கள் வேலை செய்வார்கள் என்பதை நீங்கள் கற்பனை செய்து பாருங்கள். ஒரு தனி ஓவியர் இத்தனை வரைபடங்களையும் தாம் ஒருவராகவே வரைய வேண்டுமென்றால் எத்தனை வருடங்கள் பிடிக்கும் என்று உங்களால் சொல்ல முடியுமா? 200 வருடங்கள்!

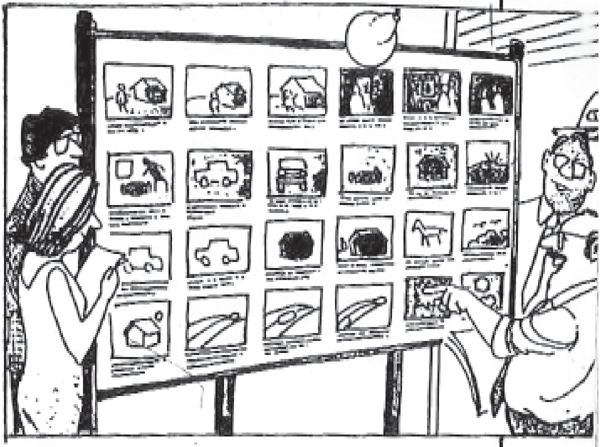
கார்ட்டூன் படங்களைத் தயாரிப்பதில் மிகச்சிறந்து விளங்கியவர் வால்ட் டிஸ்னி ஆவார். வேறு பலரும் பல புதிய முறைகளைப் புகுத்தி கார்ட்டூன் படங்களை மேலும் சிறப்பாகவும் விறுவிறுப்பாகவும் அமைக்க முயற்சி செய்திருக்கின்றனர்.

சிலர் பொம்மைகளைப் பயன்படுத்துகின்றனர். வேறு சிலரோ இயற்கைச் சூழலில் மனிதர்களைக் கொண்டு நடிக்க வைத்து படங்களை ஒளிப்பதிவு செய்கின்றனர். பின்னர் அவற்றைச் சுழலும் காட்சியமைப்பு (Rotoscoping) என்ற அடிப்படையில் கார்ட்டூன் படம் போல் தோற்றமளிக்கச் செய்கின்றனர். இன்னும் சிலரோ கணிப்பொறிகளைக் கொண்டு சித்திரங்களை உருவாக்குகின்றனர். அண்மையில் வெளிவந்துள்ள "தி ரோஜர் ரேபிட்" (The Roger Rabbit) என்ற அமெரிக்கத் திரைப் படம் கார்ட்டூன் பட வரலாற்றில் ஒரு புதிய மைல் கல்லைப் படைத்திருக்கிறது. இதில் மனிதர்களையும் கற்பனையில் வடித்த உருவங்களையும் சேர்த்து நடிக்க வைத்திருக்கின்றனர்.

எந்த முறையைக் கையாண்டாலும் சரி, கார்ட்டூன் படங்களை எடுப்பது என்பது பல ஆண்டுகாலக் கடின உழைப்பாகும். ஆனால் இங்கு கடின உழைப்பு என்பது மாபெரும் கேளிக்கை அல்லவா?

திரைக்கதை

ஒரு நல்ல கார்ட்டூன் திரைப்படத்திற்கு அடிப்படைத் தேவை ஒரு நல்ல கதை அம்சமாகும். இதற்கெனவே கதை எழுத சில எழுத்தாளர்கள் இருக்கிறார்கள். அடுத்து ஒவ்வொரு முக்கிய காட்சிக்கும் மாதிரி வரைபடம் தீட்டப்படுகிறது. இதனை ஸ்டோரி போர்டு என்று அழைக் கப்படும் பலகையில் பொருத்துகிறார்கள். ஒவ்வொரு படத்தின் கீழும் அந்தக் காட் சிக்குரிய வசனங்கள் எழுதப்படுகின்றன. இந்தப் பலகையே பார்ப்பதற்கு ஒரு பெரிய கார்ட்டூன் படச்சுருள் போல காட் சியளிக்கும்.

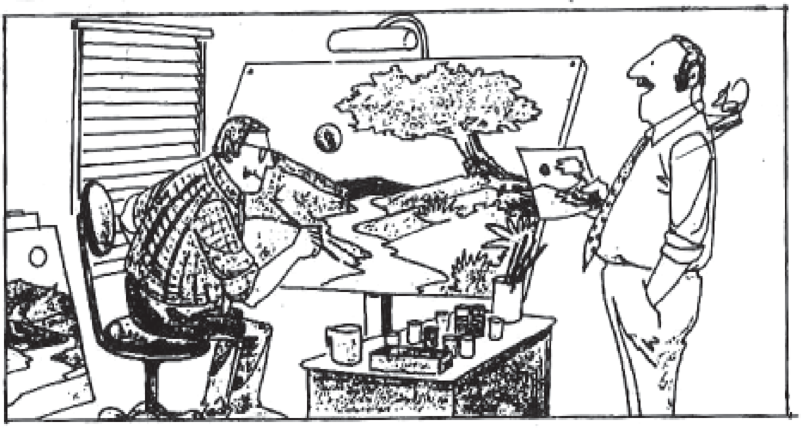


செல்

இந்தச் சித்திரங்கள் செல் (Cel) என்று அழைக்கப்படும் ஒளி ஊடுருவக்கூடிய பிளாஸ்டிக் தாள்களில் படி (trace) எடுக் கப்படுகின்றன. பின்னர் இவை மையினுல் வரையப்பட்டு வண்ணம் பூசப்படுகின்றன. இன்று பெரும்பாலான அனிமேட்டர்கள்- (உயிரூட்டும் சித்திரக் கலைஞர்கள்) நேரடி யாகவே செல் எனும் பிளாஸ்டிக் தாளில் விசேஷ பென்சில்களின் துணை கொண்டு வரைகிருர்கள். இதில் உருவத்தை அழிப்ப தும் திருத்துவதும் எளிது.

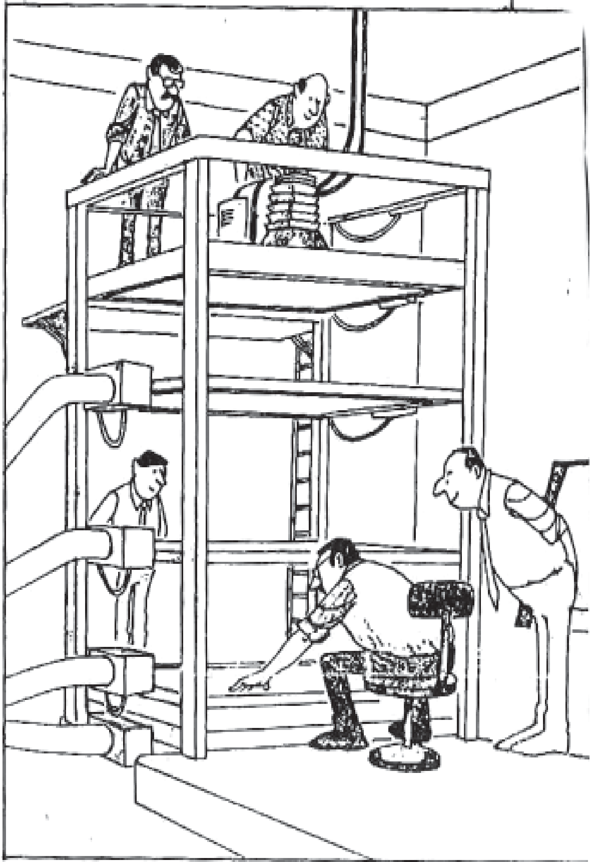
உயிரூட்டும் சித்திரக் கலைஞர்கள்

இதற்கு அடுத்த கட்டமாக அனுபவம் வாய்ந்த ஓவியர்களின் பணி துவங்குகிறது. இவர்கள் ஒவ்வொரு செய்கைக்கும் (action) துவக்கம் மற்றும் முடிவுக்காட்சிகளை வரை வார்கள். இவற்றிற்கு இடையில் உள்ள படங்களை உதவியாளர்கள் வரைந்து, அந்த செய்கையை முழுமைப் படுத்துவார் கள். பாவனைகளை மட்டும் அனிமேட்டர் களை (உயிரூட்டும் சித்திரக் கலைஞர்கள்) வைத்து வரைந்து விடுவார்கள். இவர்களால் மட்டும்தான் கதாபாத்திரங்களுக்குச் சரியான முகபாவனைகளைத்தர இயலும், ஒவ்வொரு செய்கைக்கும் நிறையப் படங் கள் தேவைப் படுகின்றன. காரணம் அடுத் தடுத்த ஒவ்வொரு காட்சி சட்டத்திலும் (Viewing Frame) சிறிதளவே மாற்றம் செய்ய பட்டிருக்கும்.



பின்புலக் காட்சிகள்

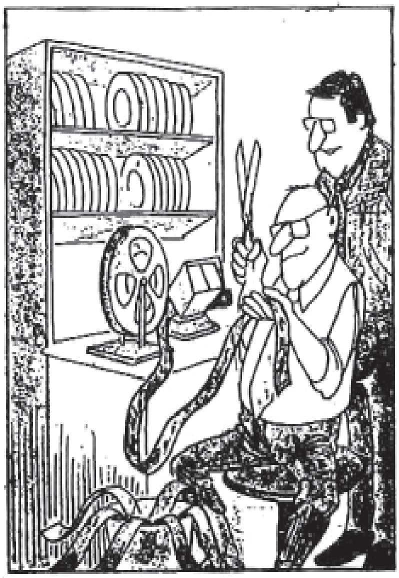
இதற்கிடையில் பின்புலக் காட்சிகளை ஓவியர்கள் தனியாக வரைவார்கள். இது தனியாக வரையபடுவதால் ஒரே பின்புலக் காட்சியைப் பல சட்டங்களுக்கும் பயன்ப தனியாக வரையப்படுவதால் ஒரே பின்புலக், காட்சிகள் இயல்பாகவே மிக்க கலை நுணுக்கம் பெற்றவை. நல்ல பின்புலக் காட்சிகள் கதாபாத்திரங்களுக்குக் கூடுதல் உயிரோட்டம் அளிப்பதாகவும் அமைகின்றன.



படப்பிடிப்பு

அடுத்து வருவது படப் பிடிப்பு ஒவ்வொரு செல்லும் அதற்குரிய பின்புலத்தின் மேல் ஒவ்வொன்றுக வரிசை ஒழுங்குபடி வைத்து படமெடுக்கப்படுகிறது.

இதற்கென்று விசேஷ காமிராக்கள் உள்ளன. இந்த காமிராவின் மூலம் பல்வேறு செல்களைப் பல்வேறு பின்புலங்களோடு பதியவைத்து படமெடுக்கவும் முடியும். ஒளி ஊடுருவும் இயல்புடைய செல் வழியே பின்புலக் காட்சிகளும் மிகத் தெளிவாகத் தெரியும். சித்திரக் கதாபாத்திரங்கள் அந்த பின்புலத்திலேயே இருப்பது போல் காட்சியளிக்கும். இந்த படப் பிடிப்பில் ஒவ்வொரு தடவையும் ஒரு ஃபிரேம்தான் — சட்டம்தான் படமெடுக்கப்படுகிறது.



இப்போது ஒலிப்பதிவுத்துறை இயங்கிக் கொண்டிருக்கிறது. இவர்கள் கார்ட்டூனுக்கு ஏற்ற விசேஷ இசை மற்றும் ஒலிகளை உருவாக்கி கொண்டிருக்கிறார்கள். கதாபாத்திரங்களுக்கு ஏற்ற குரலைக் கொடுக்கக் கூடிய நபரைக் கண்டுபிடிக்கும் கடினமான வேலையும் இந்தத் துறையினுடையதுதான். பேச்சுகள் பாடல்கள், இசையமைப்புகள், விசேஷ ஒலிகள் எல்லாமே இங்குதான் ஒலிப் பதிவு செய்யப் படுகின்றன.

நாய் குரைக்கும் ஒலி, நாய் வாய் அசைத்து முடிந்த பின்னர் வந்தால் எப்படி இருக்கும்? மிகவும் கேலிக் கூத்தாகிவிடும். அல்லவா? இவற்றையெல்லாம் சரிபார்க்கத்தான் கலை இயக்குனர் ஒருவர் இருப்பார். கதா பாத்திரங்கள் பின்புலத்தினூடே எவ்வாறு செயல்பட வேண்டும் என்பதையும் இவர்தான் தீர்மானிப்பார்.

வாத்து நீரில் நீந்தும்போது, உண்டாகும் ஒலிகளை நீரில் ஒரு துடைப்பத்தை ஆட்டுவதன் மூலம் உருவாக்குவார்கள். மெல்லிய காகிததத்தை லேசாக கசக்குதல், பாட்டில் மூடிகள் விதைப்பெட்டிகள் இவற்றை ஒன்று சேர்த்து ஆட்டுதல் ஆகியவற்றின் மூலம் எழும் ஒலிகளைக் காட்டுத் தீ பரவும்போது ஏற்படும் ஒலியாகப் பயன்படுத்துவர். இதே போன்று மழை, காற்று, புகை இவற்றோடு தோன்றும் எல்லா ஒலிகளும் உருவாக்கப்படுகின்றன. இந்த விசேஷ ஒலிகள், படத்தின் மகுடங்களாய் அமைகின்றன; படத்தைக் கலைச்சிறப்பு மிக்கதாக உயர்த்துகின்றன.

படத்தொகுப்பு

இந்நிலையில் படம் பிடிக்கப்பட்ட ஏராளமான சட்டங்களை செல் ஒழுங்கு முறைப்படி தொகுப்பார்கள். இதனை எடிட்டிங் அல்லது படத்தொகுப்பு என்கிறார்கள். படத்தொகுப்பாளர் சரியான சட்டங்களையெல்லாம் வரிசை ஒழுங்குப்படி காட்சி நீளத்திற்கு ஏற்றவாறு ஒன்று சேர்ப்பார். இப்போது அந்த முழு கார்ட்டூன் படக்காட்சி திரையிடத் தயார் நிலையில் இருக்கிறது. ஒன்றே ஒன்று இதில் விடுபட்டிருக்கும். அதுதான் ஒலிப்பதிவு.

ஒலிப்பதிவு

உஷ்............ அமைதி

பேருந்தே...

காலைக் கதிரோனைக் காணுமுன்னே நீயெழுந்து
மாலைப் பொழுதோய்ந்து மதிமுகத்தைப் பார்த்தபின்
வேலை முடிக்கிறாய்; விடியல் வரை தூங்குகிறாய்;
சாலைப் பேருந்தே அறிவியலின் சாயல்நீ !

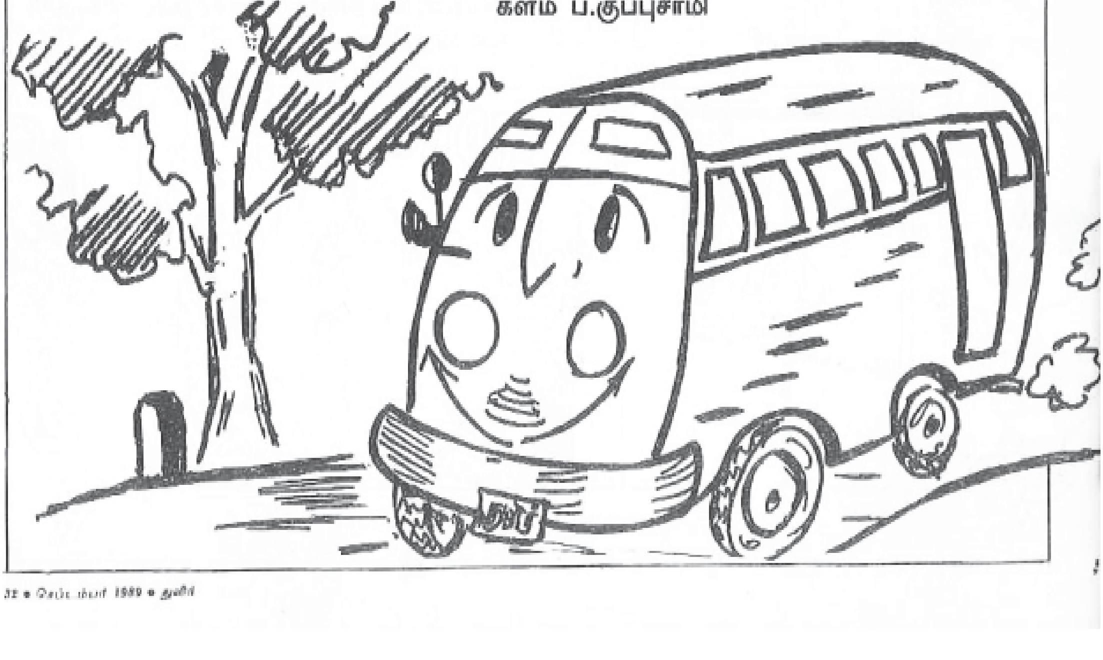
மூக்குண்டு; இருகண்கள் முன்பக்கம் உனக்குண்டு
நாக்கில்லை; அதுவிருந்தால் நாள்தோறும் பேசியே
போக்குவாய்ப் பொழுதையென பொறியாளர் விட்டுவிட்டார் !
ஏக்கப் பெருமூச்சை எங்களுக்குக் காட்டிடவே

உடல்பாகக் குழாய்மூலம் புகையாலே உணர்த்துகிறாய் !
படம் விரித்த பாம்பாகப் பாதையிலே செல்வதற்கு
திடமான நாற்கால்கள் ! திண்ணியஉன் மார்பினிலே
இடம் பிடித்து எத்தனைபேர் அமர்ந்தாலும் தாங்குகிறாய் !
உன்னைக் கவனிக்க தலையருகில் ஓட்டுநரும்
பின்னாலே நடத்துநரும் பக்குவமாய் அமர்ந்திருக்க
சீழ்க்கையொலி கேட்டபடி சிங்காரமாய் இங்கே
வாழ்க்கை நடத்துகின்ற வண்டிதான் நீயன்றோ?

பேருந்தே! அறிவியலின் பேர்சொல்ல வந்தாய் நீ!
சீரிந்த பார்பெறவே சுற்றிஉலா வருகின்றாய்;
வாழ்க்கையொரு பயணமென வாழ்மனிதர் எழுதி வைத்தார்
வாழ்க்கை முழுதுமே பயணமாய் வாழ்கின்றாய்!

உண்ணும் உணவாக டீசல்தான் உன்வயிற்றில்
என்றும் இருந்தால்தான் எங்கேனும் நீ நகர்வாய்!
அறிவியலால் அகிலத்தில் அவதரித்த பேருந்தே
நிறைவோடு தொண்டு செயும் நின்னை நாம் போற்றிடுவோம்.!

களம் ப.குப்புசாமி



கிலுகிலுக்கும் சிப்பிகள் நாம்

நாங்கள்....

கலகலக்கும் கிலுகிலுக்கும்
சிப்பிகள் நல்ல சிப்பிகள் - நாங்கள்
பளபளக்கும் மினுமினுக்கும்
முத்துகள் நல்ல முத்துகள் (நாங்கள்)

இப்பிரபஞ்சப் பேரெழிலை
மென்மேலும் மெருகேற்றுவோம்
இப்பூமி வடிவழகை நாம்
காணுவோம்... காணுவோம் (நாங்கள்)

ஏனென்று கேட்கவும் உண்மையைக்
காணவும்... கேட்கவும்
அனைத்திற்கும் விடைகாண எழுவோம்
நாம் வீரமாய்
இப்பிரபஞ்சப் பேரெழிலை
மென்மேலும் மெருகூட்டுவோம்
— எழுவோம் நாம்,

பார் முழுதும் கால் பதித்து
வெகு வேகமாய் எழுவோம் நாம்,
(நாங்கள்)

உலகெங்கும் அமைதிகாண சாந்த கீதம்
பாடுவோம்
சாந்த கீதம் பாடுவோம்
யுத்த வெறியனின் ராட்சஸக்கரங்களை
விலங்கிட்டு வீழ்த்துவோம்
அறியாமையும் பஞ்சமும் அற்று போகவே
உலகெங்கும் இன்பவெள்ளம் அலைபுரண்டு
பாயவே... அலைபுரண்டு... பாயவே
ஒன்று ஜாதி ஒன்று இனம் ஒன்று
உலகம் என்றே
ஒன்றாய் நன்றாய் முன்னேறுவோம்..
முன்னேறுவோம் (நாங்கள்).